

EDITURA
JUNIMEA

HUMANITAS

34

Lei 9,75

D. N. ZAHARIA

**PARADOXUL
CREAȚIEI
ȘTIINȚIFICE**

JUNIMEA

Mă plimb în vîrf de munți;
e noapte, dar cum ochii mei s-au
obișnuit cu întunericul, văd la de-
părtări mari, vag — ce-i drept —
dar totuși văd. Aprind un muc de
luminare, deodată văd limpede la
doi pași, dar mai departe nimic.

Lucian Blaga,
PIETRE PENTRU TEMPLUL MEU

S-ar putea ca mintea noastră,
cugelînd asupra tuturor lucrurilor,
să se asemene cu soarele, care nu
poate lumina jumătate din globul
pămîntesc fără a lăsa cealaltă ju-
mătate cufundată în beznele nopții.

Jonathan Swift,
GÎNDURI DESPRE DIFERITE SUBIECTE

Redactor : GHEORGHE DRĂGAN
Tehnoredactor : MIHAI BUJDEI

Apărut 1985 ; Format : 16/50 x 80 ; Coli tipo 12
Editura Junimea, str. Gheorghi Dimitrov nr. 1
IASI — ROMANIA



Tiparul executat sub cd. 5194/985 la
INTREPRINDEREA POLIGRAFICĂ
BACĂU
Str. Mioriței nr. 27

CUPRINS

<i>Introducere. Eristic și euristic</i>	7
<i>Capitolul I</i>	
Natura funcțională a obstacolelor epistemologice	15
<i>Capitolul II</i>	
Paradigmele și creșterea cunoașterii . . .	52
<i>Capitolul III</i>	
Formațiunea epistemică	92
<i>Capitolul IV</i>	
Palingenezia teoriilor științifice	115
<i>Capitolul V</i>	
Metoda și creația științifică	149
<i>Încheiere</i>	177
<i>Bibliografie</i>	186

INTRODUCERE

ERISTIC ȘI EURISTIC

Este astăzi un fenomen obișnuit ca, odată cu evoluția cunoașterii, să se schimbe sensibil și lumina în care ne apare un mod sau altul de a gândi al celor vechi.

Excomunicat multă vreme din panoplia gândirii socotite „serioase” și chiar a celei „științifice”, *eristicul* (de la „erizein”, termen grecesc avînd semnificația de discuție în contradictoriu), ca mod de a gândi, mai este și în prezent înregistrat de dicționare cu sensul său peiorativ, de controversă logică gratuită, de natură sofistică ¹.

Se pare însă că această strategie a rațiunii, pe care o legăm îndeobște de numele megaricului Euclid și al discipolilor săi, a cunoscut un destin încă mai zbuciumat decît al celorlalte valori ale gândirii antice, fiind rînd pe rînd înălțată și coborîată, cunoscînd atît gloria onorurilor exuberante, cît și condiția exilării nemiloase. Astfel, după răstimpul de prelugite tribulații cărora a trebuit să le facă față sub despotismul „magister dixit”, eristicul (care, mai cu seamă în veacul al IV-lea î.e.n., își consumase o primă perioadă de strălucire) se va fi bucurat de cvasiunanime sufragii încă din zorii epocii moderne, din moment ce chiar și un monah (drept este că

¹ Vezi, spre exemplu, *Mic dicționar enciclopedic* și *Dicționarul de filozofie*, ultimele ediții (din anul 1978).

nu unul oarecare!) îndemna în plin secol șaptesprezece: „Învăță să contrazici. E o mare stratagemă a ispitirii, nu pentru a te descoperi, ci pentru a descoperi”². Cu toate acestea, în pofida climatului favorabil pe care s-ar putea spune că i l-a creat Hegel mai ales, dată fiind extraordinara revărsare a influenței sale asupra gândirii occidentale din veacul trecut și începutul celui curent, arta controverselor va trece din nou prin grea cumpănă, fiind adesea ținta unor oprobrii cu accente pătimase. Ilustrativă este, în acest sens, atitudinea lui Julien Benda care, susținând teza „constantelor spiritului uman” drept garanții ale raționalității, ale validității judecăților și coniecturilor noastre, respinge orice tentativă de „dinamizare” a rațiunii ca fiind „manevre deghizate ale iraționalismului”³. Dar contextul creat de realizările cele mai noi ale științei contemporane impun, tot mai pregnant, o radicală reconsiderare a tratamentului față de spiritul eristic.

① semnificație aparte conferă acestei reconsiderări faptul că ea angajează planul logicii ca atare, cel în a cărei ambianță s-a și ivit, pentru prima dată (judecând după puținele informații de care dispunem astăzi), eristica. Înaintînd spre sursele dinții ale unei ramuri de primă însemnătate în logica modernă, anume *logica propozițională*, Petre Botezatu a dezvăluit „fața gravă” a jocului megaric, evidențiind adîncimea cu care Euclid, Eubulide, Diodoros Cronos sau Filon au atacat probleme de logică ignorate de către Aristotel, în special noțiuni

² Baltasar Gracián, *Oracolul manual și arta prudenței*, Ed. Minerva, 1975, vol. I, p. 85.

³ Vezi Julien Benda, eseu-pamflet intitulat *Le Bergsonisme ou une Philosophie de la Mobilité* (Paris, Ed. Mercure de France, 1912), precum și scrierile propriu-zis filosofice *La crise du rationalisme* (Paris, 1949) și *De quelques constantes de l'esprit humain* (Paris, 1950), care dezvoltă pe larg concepția unui „hiper-raționalism intransigent”.

de logică modală. Drept urmare, eristica însăși ne apare într-o altă lumină: „Această practică a discuțiilor contradictorii, menită să pună în încurcătură pe adversari, nu a fost sterilă, nu a constituit un joc al minții de dragul artei, așa cum s-a apreciat vreme îndelungată. Astăzi ne dăm seama că filosofii megarici, înaintînd pe acest drum, au dezvăluit probleme logice dificile, care și astăzi preocupă lumea specialiștilor”⁴.

În epistemologie, meritul de a fi desfășurat o întreagă campanie pentru investirea eristicii cu demnitatea raționalității euristice revine lui G. Bachelard. Preluînd și dezvoltînd, într-un context adecvat, cunoscutul aforism al lui Nietzsche — „tot ceea ce este decisiv nu se naște decît în ciudă”, epistemologul francez elaborează o concepție proprie în care „rațiunea polemică” ocupă locul central, fiind considerată prima caracteristică a spiritului științific contemporan. De la simpla observație științifică pînă la sinteza care încununează demersul savantului, totul este condiționat decisiv de intervenția rațiunii polemice. „Observația științifică este totdeauna observația polemică; ea confirmă sau infirmă o teză anterioară, o schemă prealabilă, un plan de observație; ea arată demonstrînd; ea ierarhizează aparențele; ea transcende imediatul; ea reconstruiește realul după ce și-a reconstruit propriile scheme”⁵. De la observație la experimentare, caracterul polemic al cunoașterii devine încă și mai pronunțat deoarece, la acest nivel, „fenomenul trebuie să fie triat, filtrat, epurat, turnat în tiparele instrumentelor, produs după planul instrumente-

⁴ Petre Botezatu, *Valoarea deducției*, Ed. științifică, București, 1971, p. 30. Vezi și *Interogații* (Ed. Junimea, 1978), unde eristicul apare în act.

⁵ G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, 11^e édition Paris, P.U.F., 1971, p. 16.

lor⁶. Tot astfel, „orice adevăr nou se naște în ciuda evidenței, după cum orice experiență nouă se naște în ciuda experienței imediate⁷”, iar în cele din urmă, „încercarea de sinteză își fundează totdeauna reușita sa pe opoziția în raport cu eșecurile anterioare⁸”. Cu alte cuvinte, rezumînd, orice euristic este funcție de un eristic.

Pe o poziție similară se situează și Karl R. Popper, poziție pe care o aflăm expusă sintetic în studiul său „The Rationality of Scientific Revolutions”; „pentru ca o nouă teorie să constituie o descoperire sau un pas înainte, ea trebuie să ducă cel puțin la unele rezultate care o contrazic pe predecesora ei⁹”.

Deși mai voalată, aceeași viziune străbate și scrierile lui F. Gonseth, care oferă și o fundamentare de principiu a necesității eristicului, a caracterului său inalienabil pentru progresul științific. În istoria științelor, noul care contează cu adevărat este, după acest autor, mai puțin acela care se pretează la o ușoară și armonioasă integrare într-o perspectivă deja pregătită, cit mai ales „acela care nu-și află nici un loc convenabil, în nici una din perspectivele deja existente. Cel care contează este noul care nu intră în scenă ca un necunoscut care doar cere cu sfială să fie primit fără a deranja prea mult. Este, dimpotrivă, intrusul pe care nimeni nu-l așteaptă, a cărui existență nu i-o prevede nimeni, intrusul care nu se teme de scandal și care este totuși cu neputință de ținut la ușă, căruia trebuie să i se facă loc în cele din urmă, chiar dacă nu este chip altfel decît renunțînd la obiceiurile care se credeau

⁶ Ibidem, p. 16.

⁷ Ibidem, p. 10.

⁸ G. Bachelard, *La dialectique de la durée*, P.U.F., Paris, 1972, p. 56.

⁹ Vezi antologia lui Ilie Pârvu, *Istoria științei și reconstrucția ei conceptuală*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1981, p. 286.

intangibile sau la drepturile care erau socotite asigurate¹⁰.

Referindu-se la prefacerile conceptuale fundamentale pe care le cunoaște știința în evoluția sa, Maurice Merleau-Ponty apreciază și el că nu o dată acestea provin din „descoperiri negative”, deci din răsturnări complete ale perspectivelor proprii teoriilor unanim acceptate¹¹.

Se vede astfel pe deplin justificat și în acest domeniu accentul stăruitor pe care documentele partidului nostru îl pun pe necesitatea spiritului revoluționar, accent care, cu expresă referire la cercetarea științifică și filosofică, îl regăsim limpede formulat încă într-o expunere din 1972 a secretarului general, tovarășul Nicolae Ceaușescu: „trebuie avute în vedere amplele mutații determinate de revoluția tehnico-științifică contemporană, care fac posibilă o mai bună înțelegere a diferitelor fenomene și legități, modifică o serie de concepte și adevăruri considerate pînă nu demult imuabile¹²”. Asemenea „adevăruri imuabile” care se cer reconsiderate din perspectiva spiritului științific contemporan sînt, cum urmează să vedem, noțiunile de obstacol epistemologic și metodă euristică.

Există însă și rațiuni semantice care impun obligativitatea eristicului drept condiție a înaintării cunoașterii spre adevăr. Bachelard le-a semnalat cu insistență. În esență, atrăgînd atenția asupra supraîncărcării semantice a noțiunilor — consecință a rapidei primeniri a condițiilor în care acestea funcționează — filosoful francez ne avertizează totodată

¹⁰ F. Gonseth, *Philosophie néo-scholastique et philosophie ouverte* — Entretiens du Centre Romain de Comparaison et de Synthèse, P.U.F., Paris, 1954, p. 190.

¹¹ Maurice Merleau-Ponty, *Résumée sde Cours 1952-1960*, Gallimard, Paris, 1968, p. 119.

¹² Nicolae Ceaușescu, *România pe drumul construirii societății socialiste multilateral dezvoltate*, vol. 7, București, Editura politică, 1972, p. 28.

că „spre a avea o oarecare garanție că sîntem de aceeași părere, asupra unei idei particulare, trebuie, la început cel puțin, să nu fi fost de aceeași părere. Doi oameni, dacă vor să se înțeleagă cu adevărat, trebuie mai întîi să se contrazică. Adevărul este fiul discuției, nu al simpatiei”¹³.

Se conturează, așadar, toate premisele pentru a spune că este inerentă rațiunii euristice o anumite tensiune lăuntrică, tensiune care pare să fie cel mai însemnat dintre factorii implicați¹⁴ în procesul creșterii cunoașterii. Asupra *naturii* acestei tensiuni — subiect atît de contraversat — ne propunem să stăruim în lucrarea de față. Dar, pentru a delimita și mai exact obiectivul nostru, alte cîteva considerații liminare devin necesare.

Urmînd o ordine mai curînd logică decît cronologică, caracterul inalienabil al eristicului ca factor dinamizator al euristicului s-ar putea justifica invocîndu-se (cum s-a și făcut, în parte) următoarele împrejurări :

a) interpunerea nivelului fenomenal în calea rațiunii interesate de esența lucrurilor ;

b) deformarea realității de către aceste „ferestre ale rațiunii” care sînt simțurile ;

c) structura contradictorie a realității însăși, la nivelul ei cel mai profund ;

¹³ G. Bachelard, *La Philosophie du non* (Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique), P.U.F., Paris, p. 134.

¹⁴ Nu intră aici în discuție factorii externi care influențează progresul științific (economi, social-politici, religioși etc.). Deși nu ne gîndim să minimalizăm însemnătatea acestor factori, ne limităm, în spațiul lucrării de față, asupra unui aspect ca și ignorat în analizele consacrate temei în discuție, acela al *dinamicii interne* specifice progresului științific.

d) relativitatea — pe orice treaptă istorică a cunoașterii — a informațiilor anterioare.

Nu este cert că direcțiile indicate aici sînt suficiente pentru a sistematiza toate răspunsurile¹⁵ care au fost schițate pînă în prezent cu privire la natura tensiunii în discuție. Un fapt ni se pare însă în afară de orice îndoială, și anume că, vorbind de eristic ca bază a eristicului, eristicul însuși a fost conceput ca tensiune între două *elemente* bine distincte.

Teza pe care ne-am propus să o adîncim în cele ce urmează se întemeiază pe considerarea acestei tensiuni la nivelul *funcțiilor* îndeplinite de diversele instrumente euristice în sens larg. Fără a nega însemnătatea celorlalte direcții, considerăm că, în condițiile științei contemporane, preponderent devine eristicul care se insinuează în solul atît de proteic al stratului funcțional. În contextul general al creșterii cunoașterii, fiecare element legitimat ca parte constructivă a științei acționează contradictoriu — stimulînd, dar și obstaculînd progresul științific. Pe acest temei, am considerat oportun să punem în discuție ceea ce s-ar putea numi, cu un termen pro-

¹⁵ De altfel, cum s-a putut constata, vorbind de o „rațiune euristică”, am circumscris-o domeniului cercetării științifice. Pentru sensul larg al euristicii, vezi R. Caude et A. Moles, *Méthodologie ; vers une science de l'action*, Gauthier-Villars, Paris, 1964. Am lăsat, de asemenea, în afara discuției punctele de vedere care privesc obstacolele rațiunii euristice exterioare orizontului cognitiv propriu-zis. Așa, spre exemplu, afirmînd și el că „rațiunea nu triumfă și nu se realizează decît opunîndu-se”, G.-G. Granger are în vedere tensiunea rațiunii cu religia, arta și pasiunea (*La Raison*, P.U.F., Paris, 1967, pp. 104—124). La rîndul său, Karl R. Popper s-a oprit pe larg asupra obstacolelor sociale, divizate în două mari categorii — economice și ideologice (Vezi *The Rationality of Scientific Revolutions*).

vizoriu, paradoxul ¹⁶ creației științifice; în însăși structura sa intimă, mecanismul creșterii cunoașterii este marcat de existența a două tendințe contrarii, care nu se pot anihila una pe alta decât vremelnic și parțial.

În desfășurarea argumentărilor, s-a întâmplat să aflăm numeroase puncte de reazem în bogatul material faptic oferit de istoria științei. Am evitat însă, pe cât posibil, orice abuz în acest sens, atât pentru a nu submina coerența ideatică a lucrării, cât și pentru a nu îngreui lectura. Procedînd astfel, am diluat, poate, soliditatea argumentării; cu atât mai bine, totuși, căci singura iluzie care ne stăpînește este aceea de a semna un nou punct de interes pentru dezbaterile de specialitate.

Restrînsă în cuprinsul lucrării noastre doar la planul creației științifice, teza antinomiei rațiunii euristice ar putea fi extinsă și verificată la diverse alte discipline, dacă nu chiar la însuși ansamblul culturii. O remarcă precum cea a lui Jonathan Swift, pe care am folosit-o drept *motto* la încercarea noastră, nu este deloc izolată nici în domenii mult depărtate de cel al științei, deși un demers sistematic în această direcție rămîne un deziderat.

¹⁶ Folosim aici termenul de paradox într-o accepțiune apropiată de cea etimologică, de situație incredibilă; elementele instituite în vederea stimulării progresului științific acționează în fapt și în sensul frînării acestuia. Am ținut să facem această precizare deoarece, de-a lungul timpului, termenul a cunoscut o neobișnuită proliferare a semnificațiilor sale — vezi Solomon Marcus, *Paradoxul*, Editura Albatros, București, 1984.

CAPITOLUL I

NATURA FUNCȚIONALĂ A OBSTACOLELOR EPISTEMICE

I

Din evantaiul larg și atât de variat al problemelor care formează îndeobște obiectul cercetărilor asupra științei, două pot fi socotite fundamentale pentru orice teoretician interesat de mecanismele progresului cunoașterii: cea a factorilor care impulsionează dezvoltarea științei, pe de o parte, și cea a factorilor care o împiedică, pe de altă parte.

Corelativ, au rezultat două sarcini principale pentru istoricul științei, dar mai ales pentru epistemo-log — de a identifica, în practica științei, elementele frenatoare, în vederea extipării lor, și de a semna la sau descoperi elemente de cercetare cu valențe euristice cât mai însemnate. Este dezideratul care, de la Francis Bacon la Gaston Bachelard, nu a conținut de a fi mereu actual. Ceea ce frapază, în numeroasele analize întreprinse în această direcție, este instituirea unei frontiere inflexibile între cele două categorii de factori amintiți, considerați — de bună seamă — eterogeni.

Relevantă este în acest sens, la Bacon, chiar și structura lucrării sale *Noul Organon*. Într-adevăr, din cele două „cărți” care o alcătuiesc, prima este — ca să folosim expresiile autorului — *distrugătoare*, cea de a doua *preparatorie*. Partea distrugătoare este consacrată în principal acelor „noțiuni false” care, adînc înrădăcinate în spiritele oamenilor, vor „re-

veni și vor tulbura înnoirea științelor, afară numai dacă oamenii nu iau măsuri împotriva lor și nu se apără, pe cât este cu putință¹⁴. Prin această „respingere“, autorul țintește să pregătească mințile oamenilor „pentru a înțelege și a primi ceea ce va urma; acum mintea, odată curățată, netezită și îndreptată, se află într-o poziție bună, ca și cum s-ar afla într-un punct de vedere prielnic față de ceea ce am vrea să-i propunem²⁴. Partea preparatoare a *Instaurației* baconiene este rezervată „inducției complete și perfecte“, urmărind să deschidă intelectului omenesc o cale fecundă, pornind de la „datele simțurilor și de la o experiență ordonată și bine fundată³⁴.

După mai bine de trei veacuri și fără a pomeni în vreun fel numele filosofului englez, Gaston Bachelard reia de la capăt același demers, în termeni izbitor de asemănători. Ei va scrie mai întâi *La Formation de l'esprit scientifique*, lucrare subintitulată semnificativ „Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective“ și consacrată denunțării „obstacolelor epistemologice“, prin care autorul înțelege acele „cauze ale stagnării și chiar regresului“ care apar „în însuși actul cunoașterii“, printr-un soi de „necesitate funcțională“ (deși natura acestei „necesități funcționale“ este lăsată cu totul în umbră). Preocupat apoi de găsirea căilor prin care spiritul științific ar urma să învingă acești factori perturbatori care caută să-l submineze din interior, epistemologul francez reia și dezvoltă o serie de observații din studiul amintit, năzuind să articuleze o doctrină completă a „atitudinii obiective“ în

¹ F. Bacon, *Noul Organon*, Ed. Academiei, București, 1957, p. 41.

² *Ibidem*, p. 90.

³ *Ibidem*, p. 68.

⁴ G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, Vrin, Paris, Huitième édition, 1972, p. 13.

știință. Așa s-a născut *La Philosophie du non*, eseu asupra filosofiei noului spirit științific, lucrare care — avertizează autorul în „Cuvînt înainte“ — nu propune nicidecum un negativism sau un nou gen de nihilism, ci dimpotrivă, o activitate constructivă, de „alertare“ a gândirii științifice. „A dialectiza gândirea, înseamnă a augmenta garanția creării științifice de *fenomene complete*, a regenera toate variabilele degenerate sau înăbușite pe care știința, asemenea gândirii naive, le-a neglijat în prima sa cercetare⁵⁴.

Stabilind o asemenea corespondență de vederi între doi filosofi ai științei unanim recunoscuți pentru originalitatea gândirii lor, nu avem deloc intenția de a plasa într-o lumină neplăcută pe cel din urmă, așa cum aparențele ar lăsa să se creadă. Iar aceasta cu atât mai mult cu cât celebritatea prolificului om de cultură de la Bar-sur-Aube nu datorează mai nimic celor două lucrări pe care le avem deocamdată în atenție. În plus, dacă — așa cum urmează să vedem — obstacolele epistemologice asupra cărora se oprește Bachelard au fost în bună parte sesizate sau cel puțin intuite de către Bacon, spiritul de ansamblu care cutreieră filosofia *nu-ului* lipsește cu desăvîrșire din *Noul Organon*, ba am putea spune chiar că el nu este anunțat prin nimic.

Totuși, ceea ce stăruie, neliniștitor, este o stranie impresie de a-l vedea pe Bachelard în ipostaza unui Sisif insolit, încordîndu-se adică să reia urcușul nu de la cota la care s-a oprit Bacon, ci tot de la poalele muntelui asaltat de acesta, ca și cum stîncă ar fi rămas nemișcată după toată truda filosofului englez și a celor — nu puțini — care i-au urmat în răstimpul a trei secole. Căci, așa cum vom arăta îndată, ceea ce își propune Bachelard în *La Forma-*

⁵ G. Bachelard, *La Philosophie du non*, P.U.F., Paris, Quatrième édition, 1966, p. 17.

tion de l'esprit scientifique este purificarea spiritului științific de acele cauze „de întârziere și de împiedecare a progresului cunoașterii“ pe care Bacon își închipuise că le-a smuls din rădăcini, o dată pentru totdeauna, încă în partea „distrugătoare“ a *Instaurației* sale.

II

Delimitînd noțiunea de „obstacol epistemologic“, în ai cărei termeni consideră că trebuie pusă problema progresului în știință, Bachelard precizează că nu este vorba de a lua în discuție acele obstacole exterioare cunoașterii științifice, cum ar fi complexitatea sau caracterul schimbător al fenomenelor, după cum nu se au în vedere slăbiciunile facultăților cognitive ale omului, ci acele „încetineli și tulburări“ care se ivesc în intimitatea actului cunoașterii⁶.

Or, același gând trebuie să-l fi animat și pe Bacon atunci cînd se îndemna „să corecteze, cu zăbavă potrivită și îndreptățită, deprinderile rele și înrădăcinate ale minții“⁷.

Lucru de mirare însă, nici unul, nici altul nu se vor limita doar la factorii frenatori care apar între hotarele actului cunoașterii. Am spune chiar că aceștia nici nu constituie principalul obiectiv al investigației lor, cel puțin dacă ne ghidăm după ponderea pe care le-o acordă în raport cu alte cauze răspunzătoare de ritmul nesatisfăcător al progresului cunoașterii.

Este drept, Bachelard ne avertizează că nu se poate „urma o ordine pentru a descrie dezordinile gândirii“⁸. Credem totuși că nu atît dificultățile —

⁶ G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 13.

⁷ F. Bacon, *op. cit.*, p. 33.

⁸ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 21.

reale, desigur — în găsirea unei ordini sînt de vină aici, cît însăși punerea problemei obstacolelor ca atare, asupra căreia vom reveni. Pentru moment, sprijinindu-se pe considerații ce urmează să le prezentăm la timpul potrivit și luînd drept criteriu originea lor, apreciem că ceea ce numim, de la Bachelard încoace, obstacolele în cunoaștere cuprind de :

— o primă categorie de obstacole care, deși se manifestă și în actul cunoașterii științifice, se originează de fapt în „infrastructura“ subiectului epistemic, în orizontul trăirilor afective și volitive ale acestuia și le vom numi, de aceea, *obstacole infraepistemice* ;

— în al doilea rînd, există unele fenomene de frinare a progresului științific care își au sorgintea în instrumentația conceptual-metodologică utilizată de către gîndirea științifică, ele putînd fi numite *obstacolele epistemice* în sens strict ;

— în sfîrșit, o ultimă categorie privește însăși funcționarea gîndirii în procesul cognitiv, funcționare care este mai curînd de resortul psihologiei ; vom numi, pe acestea, *obstacole supraepistemice*.

Revenim acum la Bachelard și Bacon, se impune să observăm de la bun început că și unul și altul și-au îndreptat atenția cu precădere către obstacolele din prima categorie. Bachelard o mărturisește explicit, de altfel ; „Se vede că trebuie considerat omul în întregime, cu încărcătura sa grea de ances-tralitate și inconștientă, cu întreaga sa tinerețe confuză și contingentă, dacă vrem să avem măsura obstacolelor care se opun cunoașterii obiective, cunoașterii fără griji“⁹. Le vom trece succint în revistă, așa cum apar ele în „muzeul de erori“ care este, cum însuși autorul o mărturisește, *La Formation de l'esprit scientifique*, corelîndu-le cu „idolii“ corespunzători din *Noul Organon*.

⁹ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 209.

III

Experiența primă este socotită de Bachelard cel dintâi obstacol care se ivește în calea formării spiritului științific¹⁰. Ea plasează subiectul într-o falsă perspectivă a obiectivității: „Iată teza pe care o susținem în plan filosofic: spiritul științific trebuie să se formeze *contra* naturii, *contra* a ceea ce este, în noi și în afara noastră, impulsione și instrucție de la natură, *contra* atracției naturale, *contra* faptului colorat și divers. Spiritul științific trebuie să se formeze reformându-se. El nu se poate instrui în fața naturii decât purificând substanțele naturale și ordonând fenomenele confuze¹¹”. Experiența primă este plasată înaintea și deasupra criticii. Cum însă critica este condiția *sine qua non* a spiritului critic, rezultă că ea este un obstacol infraepistemic. În acest sens converg și măsurile preconizate de epistemologul francez. În fapt, obiectivitatea științifică nu este posibilă decât dacă o rupem mai întâi cu obiectul imediat, dacă refuzăm seducția primei alegeri, dacă oprim și contrazicem gândurile care se nasc din prima observație¹², scrie Bachelard, insistând apoi asupra necesității de a privilegia spiritul critic: „Trebuie criticat totul mai întâi — senzația, simțul comun, chiar practica cea mai constantă, etimologia... Departe de a se minuna, gândirea obiectivă trebuie să ironizeze. Fără această vigilență răuvoitoare, nu vom lua niciodată o atitudine cu adevărat obiectivă¹³”.

¹⁰ O opinie similară avansează și Alexandre Koyré; „observația și experiența, în sensul experienței brute a simțului comun, nu joacă un rol major — sau, dacă da, el este unul negativ, rolul de obstacol — în fundarea științei moderne” (*Galilei și Platon în antologia Istoria științei și reconstrucția ei conceptuală*, p. 166).

¹¹ *Ibidem*, p. 23.

¹² G. Bachelard, *La Psychanalyse du feu*, Gallimard, Paris, 1949, p. 9.

¹³ *Ibidem*, pp. 9-10.

O asemenea teză pare tot ce se opune mai mult principiilor baconiene, autorul neezitând să o prezinte ca atare în mod expres: „... ținem să ne opunem în mod categoric oricărei filosofii facile care se sprijină pe un senzualism mai mult sau mai puțin romanțat, și care pretinde că primește direct lecțiile sale de la un *dat* clar, net, sigur, constant, totdeauna oferit unui spirit mereu deschis¹⁴”. Să nu ne grăbim însă.

Explicitându-și teza, gânditorul francez vine să precizeze că experiența primă ne face să atribuim obiectului cercetat o imagine conformă cu pasiunile noastre, cu dispoziția afectivă de moment sau, cel mai adesea, cu dorințele noastre inconștiente. „Ceea ce este imediat în experiența primă nu-i altceva decât noi înșine, pasiunile noastre surde, dorințele noastre inconștiente¹⁵”.

Dar tocmai aceasta era și ideea pe care Bacon o formula în aforismul XXIX al *Instaurației* sale: „intellectul omenesc nu este o lumină pură, ci este influențat de voință și afecte. Această situație produce *științele după placul nostru*; căci ceea ce omul dorește să fie adevărat, el crede bucuros; ... numeroase și uneori neobservate sînt modurile prin care afectele colorează și molipsesc intelectul¹⁶”. Se vede, așadar, că ceea ce separă pe cei doi filosofi ai științei, în acest punct, este cu totul neînsemnat în comparație cu ceea ce îi apropie¹⁷. Și unul și altul

¹⁴ G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 23.

¹⁵ *Ibidem*, p. 46.

¹⁶ F. Bacon, *op. cit.*, p. 45.

¹⁷ Lărgind unghiul discuției cu mult dincolo de aspectul care ne interesează aici, se poate vorbi de o similitudine între cei doi gânditori și în ceea ce privește concepția lor de ansamblu asupra filosofiei științei. Astfel, raportîndu-se critic atât la raționaliști, cât și la empiriști, autorul *Noului Organon* notează, în aforismul XCV: „Empiricii, asemănător furnicilor, se mulțumesc să strîngă și apoi să-și consume proviziile; raționaliștii, întocmai ca păianjenii, urzesc

urmăresc, în ultimă instanță, să distrugă tot ceea ce împiedică spiritul, gândirea științifică să înainteze către acea față a realității care nu se vede, în care fenomenele nu sînt *date*, nu apar de la sine, lămurit, ci trebuie să fie mai curînd *reprezentate, construite*. Fraze precum „Nimic nu vine de la sine. Nimic nu este dat. Totul este construit”, întîlnim la fiecare pas în lucrările lui Bachelard. Dar ele nu lipsesc nici din scrierile lui Bacon, chiar dacă formularea lor nu este totdeauna la fel de categorică. „Cea mai mare piedică și cauză de rătăcire a in-

pinze, a căror materie este extrasă din propria lor substanță. Albina însă păstrează calea de mijloc, ea extrage materia primă din florile grădinilor și ale cîmpurilor, apoi, cu o artă care îi este proprie, o preface și o digeră. Adevărata filosofie face ceva asemănător, ea nici nu se reazemă numai sau mai ales pe forțele naturale ale spiritului omenesc, și nici nu se mulțumește să depună în memorie materialul pe care ea îl extrage din istoria naturală și din artele mecanice, ci după ce le-a prelucrat și le-a digerat, ea îl depune în intelect. Astfel, cea mai mare nădejde a noastră, de la care așteptăm totul, este alianța strînsă și trainică dintre cele două facultăți, experiența și rațiunea (unirea care nu a fost încă săvîrșită)”. Răspunzînd parcă, peste timp, acestui deziderat, dar pornind de la exigențele științei contemporane („nu există raționalitate vidă, nu există empirism dezlinat — iată cele două obligații filosofice care fundează sinteza strînsă și precisă dintre teorie și experiență în fizica contemporană”, scrie Bachelard în *Le Rationalisme appliqué*, p. 3), epistemologul francez se va strădui să elaboreze o filosofie în „două mișcări”, numită raționalism aplicat. „Trebuie de acum să ne plasăm în centru, unde spiritul cunoscător este determinat cu precizie de către obiectul cunoașterii sale și unde, pe de altă parte, el determină cu cea mai mare precizie experiența sa” (*Le rationalisme appliqué*, P.U.F., Paris, Troisième édition, 1966, p. 4). Începînd prin a prelua învățămintele furnizate de experiență, raționalismul aplicat le traduce în „programul realizării” elaborînd, adică, o primă teorie asupra realității. Următorul pas îl constituie aplicarea teoriei la experiență, prilej cu care teoria se modifică prin depășirea sau dialectizarea principiilor sale, săltîndu-se în acest chip pe o treaptă superioară de aproximare a realului.

telectului omenesc — citim într-un aforism — purcede din grosolănia, slăbiciunea și iluziile simțurilor, așa încît lucrurile care izbesc simțurile cîntăresc mai mult decît lucrurile care nu le izbesc imediat, chiar dacă acestea ar fi mai importante. De aceea teoria încetează acolo unde încetează vederea; așa încît, lucrurile invizibile sînt observate puțin sau deloc ¹⁸”.

IV

Cunoașterea generală. Nimic nu a frînat mai mult progresul cunoașterii științifice — se apreciază în *La Formation de l'esprit scientifique* — decît falsa doctrină a generalului care a dominat de la Aristotel la Bacon (inclusiv, precizează Bachelard!) și care rămîne, pentru multe spirite, o doctrină fundamentală a cunoașterii: „Există, într-adevăr, un fel de bucurie intelectuală, periculoasă, într-o generalizare pripită și facilă. Într-o psihanaliză a cunoașterii obiective trebuie să se analizeze temeinic toate seducțiile *facilității*. Numai cu această condiție se va putea ajunge la o teorie a abstracției științifice cu adevărat sănătoasă, cu adevărat dinamice ¹⁹”. Și ca întotdeauna, odată enunțată ideea, autorul trece la ilustrarea ei cu numeroase exemple — din practica pedagogică și din cărțile preștiințifice, dar și din practica științifică și din cărțile științifice. Nu este menajată nici filosofia, unde se pot sesiza generalități cu mult mai complexe. „Este vorba, atunci, nu numai de gândirea empirică, ci cu adevărat de gândirea filosofică. Atunci o dulce letargie imobilizează experiența; toate problemele se rezolvă, se potolesc într-o vastă Weltanschauung; toate dificultățile se rezolvă în fața unei viziuni generale a lumii, prin simpla referință la un principiu ge-

¹⁸ F. Bacon, *op. cit.*, p. 46.

¹⁹ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 54.

neral al naturii²⁰. În rezumat însă, se conchide că generalizarea imobilează gândirea, că variabilele purtând asupra aspectelor generale acoperă în umbra lor variabilele esențiale. O cunoaștere generală este aproape în mod fatal o cunoaștere vagă.

Vor fi sunat oare a noutate aceste cuvinte în rîndul epistemologilor?

Cercetînd prima carte a *Noului Organon*, mai exact aforismele XIX—XXII și paginile în care se explicitează „Idolii teatrului“, vom vedea că ele fuseseră rostite întocmai și de către Bacon. Lăsat în voia sa, intelectul se înalță „ca într-un zbor de la datele simțurilor și de la faptele particulare la propozițiile cele mai generale, și stabilește și descoperă din aceste principii, socotite ca un adevăr de nezdruncinat, propoziții mijlocii²¹“.

Să-l înțelegem bine pe Bacon, în acest aforism. Nu faptul că se pornește de la datele simțurilor și de la aspectele particulare este incriminat aici, ci dimpotrivă, faptul că acest gen de cunoaștere nu atinge decît în treacăt, extrem de sumar, experiența și particularul, parvenind chiar de la început la „generalități abstracte și de neîntrebuințat“. Căci „spiritul năzuiește să ajungă la cea mai mare generalitate, pentru a se odihni acolo, iar de experiență se dezgustă după puțin timp²²“. Ca de fiecare dată cînd identifică un nou „idol“ al cunoașterii, filosoful englez nu se mulțumește cu „distrugerea“ acestuia, ci se grăbește să propună, pentru locul rămas vacant, principiul cel bun. În cazul de față, singura cale eficientă de cercetare și descoperire a adevărurilor este aceea care „scoate propozițiile din datele simțurilor și din faptele particulare, ridicîndu-se continuu și *gradual*, pentru a ajunge, în cele

²⁰ *Ibidem*, p. 83.

²¹ F. Bacon, *op. cit.*, p. 38.

²² *Ibidem*, p. 38.

din urmă, la propozițiile cele mai generale²³. Prin urmare, și această cale pornește tot de la datele simțurilor și de la faptele particulare pentru a ajunge la generalitate, dar ceea ce o deosebește radical de „idolul“ generalității este stăruința în marginile experienței și ale particularului, potrivit unor „reguli și ordin“ pe care Bacon le va desfășura în partea constructivă a organonului său.

S-ar putea crede că aceste laconice dar comprehensive aforisme ale lui Bacon fac superflue zecile de pagini consacrate de Bachelard obstacolului generalității. Nu mică ne va fi, de aceea, mirarea cînd, între exemplele de generalitate „rău plasată“ din *La Formation de l'esprit scientifique* vom afla, și încă la loc de frunte, tocmai generalitățile desemnate prin intermediul tabelelor baconiene de observare naturală. „Ne va fi foarte ușor de arătat că toate faptele generale izolate de Bacon s-au dovedit, de la primele progrese ale gândirii empirice, fără consistență²⁴“. Argumentarea fiind pe deplin convingătoare și, de altfel, previzibilă, nu găsim necesar să o mai inserăm aici.

Ceea ce prezintă însă cu adevărat interes este această întrebare care vine aici aproape de la sine: cum se face că Bacon a sfîrșit, în cele din urmă, prin a bate chiar cărările pe care el însuși le defăimase, pledînd sincer pentru blocarea lor definitivă?

Lipsindu-ne, pentru moment, elementele necesare unei explicații mulțumitoare, să notăm, deocamdată, că accentul criticii lui Bachelard cade asupra „stării de scleroză a conceptelor formate prin metoda baconiană“, ca și asupra „influenței nefaste a baconismului pe un interval de peste 150 de ani²⁵“.

²³ *Ibidem*, p. 38.

²⁴ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 58.

²⁵ *Ibidem*, pp. 59-60.

Extensiunea abuzivă a imaginilor familiare. Între principalele obstacole care au acționat intens în secolele trecute, avînd repercursiuni greu de evaluat asupra progresului științific și continuînd să fie încă destul de active și astăzi (dacă nu în perimetrul propriu-zis al gândirii științifice, cel puțin în limitele procesului de învățămînt) este, după Bachelard, atașamentul față de cunoștințele și imaginile familiare ²⁶.

Cu deosebire seducătoare, pentru intuiția nedisciplinată la școala abstracției riguros științifice, sînt formele geometrice familiare (cerc, pătrat, sferă etc.), precum și cele mai simple instrumente care poartă semnul lui „homo faber” (levierul, pompa, sita, oglinda). Folosite în mod curent ca mijloace care ar urma să faciliteze înțelegerea, ele conduc în realitate la efectul contrar. Pînă și o minte ca a lui Voltaire — care, în acord cu spiritul preștiințific, va fi gîndit elipsa pornind de la cerc, considerat formă pură, formă naturală — „enunța liniștit această enormitate: un cerc transformat într-un oval nu-și mărește și nici nu-și micșorează suprafața” ²⁷.

Nu trebuie să ne mai mirăm atunci că, în predarea științelor, dacă nu „se explicitează linia de producere spirituală care a condus la rezultat, pu-

²⁶ Acest obstacol nu se confundă, ci numai se interesează cu cel reprezentat de către „experiența primă”. Dacă acesta din urmă se referă cu precădere la seducția „primei alegeri”, la gîndurile „care se nasc din prima observație”, imaginile familiare, ca obstacol, privesc rezistența pe care vechile noțiuni o opun în actul de asimilare a noi cunoștințe, precum și nevoia pe care o resimte constant spiritul de a se sprijini pe imagini chiar și atunci cînd se confruntă cu cele mai abstracte noțiuni. „Familiar” are aici un sens foarte relativ căci, evident, există mari diferențe între imaginile familiare elevului și cele familiare omului de știință.

²⁷ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 233.

tem fi siguri că elevul va combina rezultatul cu imaginile sale cele mai familiare ²⁸.

În condițiile științei contemporane, rolul nefast al imaginilor se manifestă chiar și în cele mai evaluate discipline, cum este spre exemplu fizica, îndeosebi prin noile sale teorii, care operează aproape exclusiv cu „ipoteze non-figurative”. Astfel, cînd fizicianul vorbește de *spinul* electronului, are el în vedere o rotație reală? Dar „spinul își află legitimețea sa numai în combinații. Cu referire la un electron izolat, el nu ar avea nici un sens. Spinul este deci *gîndit*, nu *imaginat*” ²⁹. Nu trebuie să uităm, avertizează epistemologul francez, că noi „imaginăm cu retina și nicidecum cu ajutorul vreunei facultăți misterioase”, fapt pentru care nu sîntem capabili să pătrundem prin imaginație mai adînc decît prin senzații. „Nu putem să gîndim decît matematic; tocmai datorită limitelor imaginației sensibile, trecem deci în planul gîndirii pure, unde obiectele nu au realitate decît în relațiile lor. Iată deci o limită umană a realului imaginat, altfel spus, o limită a *determinării* prin imagini a realului” ³⁰.

Dificultățile sporesc pe acest traiect datorită faptului că aceste imagini familiare au rădăcini foarte adînci în spiritul nostru. „În fața misterului realului, spiritul nu poate fi făcut, prin decret, ingenuu. Este deci imposibil de a face dintr-o singură lovitură tabula rasa din cunoștințele uzuale. În fața realului, ceea ce se crede că se știe clar întunecă ceea ce trebuie să se cunoască. Cînd accede la cultura științifică, spiritul nu este niciodată tînăr. El este foarte bătrîn chiar, căci are vîrsta prejudecăților sale” ³¹.

²⁸ *Ibidem*, p. 234.

²⁹ G. Bachelard, *Le Nouvel esprit scientifique*, P.U.F., Paris, 11^e édition, 1971, p. 136.

³⁰ *Ibidem*, p. 136.

³¹ G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 14.

Insistînd asupra ideii că „imaginile familiare“ nu privesc numai spiritul preştiinţific şi pe cel care abia „bate“ la porţile cetăţii ştiinţifice, Bachelard face exprese trimiteri la condiţia savantului contemporan. „În punctul de evoluţie în care se găseşte ştiinţa contemporană, savantul este plasat în faţa necesităţii, mereu renăscute, de a *renunţa la propria sa intelectualitate*. Fără această renunţare explicită, fără această despuiere de intuiţie, fără acest abandon al imaginilor favorite, nu va întârzia să piardă nu numai fecunditatea, dar chiar şi vectorul descoperirii, elanul inductiv ³²“.

Avertismente similare formula însă şi Bacon. Referindu-se la obstacularea elanului creator în cercetarea ştiinţifică, filosoful englez nota că „... oamenii obişnuiesc să ghicească noul după exemplul celor vechi, şi potrivit unei imaginaţii formate şi deformate de cele vechi; acest fel de a judeca este foarte greşit; căci multe care ţîsnesc din izvoarele naturii nu curg totdeauna în vechile albi ³³“. Este motivul pentru care, aşa cum spune un alt aforism baconian, „în zadar se aşteaptă un mare progres în ştiinţe de la adăugarea şi altoirea de noi lucruri asupra celor vechi: ci trebuie să începem din nou de la fundamente, dacă nu voim să ne învîrtim mereu într-un cerc, cu realizări slabe şi neînsemnate ³⁴“. Trebuie să spunem *nu* cunoştinţelor existente, pare a gândi Bacon, prefigurînd astfel cunoscutul principiu al generalizării prin *non* al lui Bachelard.

Cît priveşte imixtiunea cunoştinţelor familiare în procesul asimilării de noi cunoştinţe, aforismul XXXIV formulează opinia după care „nici a expune, nici a explica felul nostru de a vedea, nu este uşor; căci lucrurile în sine noi sînt totuşi în-

³² *Ibidem*, p. 248.

³³ F. Bacon, *op. cit.*, p. 86.

³⁴ *Ibidem*, p. 40.

telese prin analogie cu cele vechi ³⁵“. Iar în alt loc al aceleiaşi lucrări, autorul divulgă — mergînd oarecum pe firul aceleiaşi idei — eroarea contemporanilor săi, care continuau să-şi închipuie că „*toate corpurile cereşti se mişcă în cercuri perfecte*, iar liniile spirale şi întortocheate sînt respinse ³⁶“.

Condamnînd inerţia gândirii ştiinţifice dar mai cu seamă a celei comune — „nimic nu e mai plăcut celor mulţi decît ceea ce izbeşte imaginaţia şi înlănţuie intelectul de noţiunile obişnuite“ — Bacon transpune cu nedisimulată bucurie cuvintele (desigur, nu lipsite de adîncime) ale lui Focion: „dacă mulţimea aprobă şi aplaudă, trebuie să cercetăm îndată cu ce am greşit şi păcătuit“ ³⁷.

VI

Fascinaţia metaforei. Acest obstacol este o variantă a celui anterior, cu mult mai complex însă, fiind de aceea adesea readus în discuţia de către Bachelard, în variate contexte.

Atitudinea lui Bachelard faţă de metaforă acoperă un registru extrem de amplu. Uneori se zugrăveşte el însuşi ca un gînditor care îşi acordă „dreptul de a visa“, drept de care nu se înfrînează să facă uz, din plin uneori chiar şi în scrierile sale cu caracter propriu-zis ştiinţific, ceea ce l-a şi îndreptăţit pe Philippe Garcin să-i intituleze textele publicate postum *Le droit de rêver* (P.U.F., Paris, 1973).

Cu toate acestea, cînd este să cîntărească rolul metaforei în procesul cunoaşterii ştiinţifice, epistemologul francez se pronunţă categoric împotriva ei. „Pericolul metaforelor imediate pentru formarea spiritului ştiinţific constă în aceea că ele nu sînt tot-

³⁵ *Ibidem*, p. 40.

³⁶ *Ibidem*, p. 43.

³⁷ *Ibidem*, p. 64.

deauna imagini care trec; ele tind către o gândire autonomă care să se împlinească în domeniul imaginii³⁸.

Dificultatea pe care o prezintă acest gen de obstacol crește prin împrejurarea că, în general el nu se află sub controlul conștiinței. „Fie că vrem sau nu, metaforele seduc rațiunea. Acestea apar ca imagini particulare și îndepărtate care deviază pe nesimțite de la schemele generale. O psihanaliză a cunoașterii obiective trebuie deci să-și propună să decoloreze, dacă nu să îndepărteze cu totul, aceste imagini naive. Numai când abstracția va fi trecut pe acolo, va fi timpul de a se ilustra schemele raționale³⁹...”. În tot cazul, metaforei i se poate găsi atât de greu un loc în travaliul științific încât, crede Bachelard, „aspectul *literar* este totuși un semn important, adesea un semn rău, al cărților preștiințifice⁴⁰.

Fără să o numească în mod explicit, Bacon se gîndește, neîndoielnic, la metaforă atunci cînd afirmă că „intelectul omenesc este supus influenței imaginației ca și influenței noțiunilor comune. În adevăr, felul certăreț și sofistic al filosofiei seduce intelectul; dar acest fel fantezist, umflat și pe jumătate poetic, amăgește intelectul⁴¹. După cum, cel puțin în parte, tot la metaforă trebuie să-i fi fost gîndul cînd susținea necesitatea ca cei ce lucrează pe ogorul științei să „pună intelectului omenesc, nu aripi, ci mai degrabă plumb și greutate, pentru a-l împiedica de la orice salt și zbor. Aceasta n-a fost pînă acum făcut; cînd se va face, putem nutri mai bune nădejdi despre știință⁴²”.

³⁸ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 81.

³⁹ *Ibidem*, p. 78.

⁴⁰ *Ibidem*, p. 83.

⁴¹ F. Bacon, *op. cit.*, p. 53.

⁴² *Ibidem*, p. 85.

VII

Obstacolul verbal este prezentat de Bachelard pe spațiul unui întreg capitol, fiind readus în discuție în multe alte pagini din diverse lucrări. Principala țintă avută acum în vedere este ușurința cu care spiritul preștiințific — și nu numai el, după cum sîntem asigurați — se lasă cucerit de generalizările nedefinite reprezentate de unele cuvinte privilegiate. Un singur cuvînt constituie uneori întreaga explicație a unui fenomen sau problemă științifică. Cu ajutorul unui cuvînt atît de sărac precum „burete”, exemplifică autorul, se încearcă a se exprima cele mai varite fenomene. „Aceste fenomene se exprimă; se crede deci că se și explică. Se recunosc; se crede deci că se și cunosc⁴³”.

Și mai frecvente încă sînt explicațiile verbale, prin referirea la „un substantiv încărcat cu epitete”, substituit „unei substanțe bogată în potențe”.

Ca tendință generală, cu cît o idee este mai puțin precisă, cu atît se găsesc mai multe cuvinte spre a o exprima. În fond, „progresul gîndirii științifice constă în *diminuarea* numărului de adjective care convin unui substantiv, și nicidecum în sporirea lor. Gîndim științific atributele dacă le îmbogățim, și nu dacă le juxtapunem⁴⁴”.

Mai puțin aplecat asupra nuanțelor morfologice, Bacon se arată la fel de supărat pe acei „idoli care s-au strecurat în intelect cu ajutorul cuvintelor și numerelor” și care, cum se știe, nu sînt alții decît „idolii forului”. Oamenii își imaginează de regulă că „rațiunea lor poruncește cuvintelor. Dar și cuvintele întorc și reflectează puterea lor asupra intelectului⁴⁵”. Formate cel mai adesea potrivit cu

⁴³ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 73.

⁴⁴ *Ibidem*, p. 112.

⁴⁵ F. Bacon, *op. cit.* p. 48.

priceperea mulțimii, cuvintele „taie lucrurile după acele linii care sînt cele mai izbitoare pentru intelectul vulgar. Și cînd un intelect mai ascuțit și o mai îngrijită observație ar voi să schimbe acele linii pentru a le potrivi cu adevărata împărțire a naturii, cuvintele se opun ⁴⁶”.

O soluție, pentru evitarea acestei neplăceri pe care o aduc cuvintele ar fi — soluție veche, desigur — definirea lor înainte de a ne folosi de ele. Cum însă definițiile însele constau din cuvinte și „acele cuvinte dau naștere la altele ⁴⁷”, adevărata ieșire din impas rămîne, după Bacon, tot întoarcerea la fapte și experiență, de unde, prin metoda inducției, se va putea ajunge la noțiuni riguroase. Riguroase? Vom avea prilejul să constatăm că, și în această privință, nădejdea nu se va împlini întocmai, ba nici măcar în parte.

VIII

Obstacolul confirmării. Școlar etern, posedat întreaga viață de farmecul lecturilor, explorator pasionat prin diversele „castele de gheață” ale cetății științifice, care însă, la o vîrstă înaintată, își va descoperi și pune în valoare o excepțională dotare pentru „litere”, Bachelard nu poate semna sentința acelui epistemolog ireverențios, care decreta că marii savanți sînt foarte utili științei în prima jumătate a vieții lor, dar de-a dreptul prejudiciabili în cea de a doua jumătate. Instinctul *formativ* este atît de persistent la unii oameni de știință încît — ne liniștește psihanalistul savantului contemporan — nu trebuie să ne alarmăm de această butadă. Totuși, în cele din urmă, instinctul *formativ* sfîrșește prin a ceda în fața ofensivei instinctului *conservativ*. „Vine un timp cînd spiritul iubește mai mult ceea

⁴⁶ *Ibidem*, p. 49.

⁴⁷ *Ibidem*, p. 49.

ce confirmă știința sa decît ceea ce o contrazice, cînd iubește mai mult răspunsurile decît întrebările. Atunci instinctul conservativ domină, dezvoltarea spirituală se oprește ⁴⁸”.

Cum acest fenomen se produce de regulă destul de timpuriu pentru cei mai mulți dintre oamenii de știință, sarcina cea mai dificilă devine „așezarea culturii științifice în stare de mobilizare permanentă, înlocuirea cunoașterii închise și statice printr-o cunoaștere deschisă și dinamică, dialectizarea tuturor variabilelor experimentale — să dăm în sfîrșit rațiunii rațiuni să evolueze ⁴⁹”.

Desigur, catharsis-ul intelectual propus de Bachelard nu se limitează la asemenea indicații cu caracter foarte general, dar aceasta este o problemă asupra căreia vom putea stărui cu alt prilej. Pînă atunci, anticipînd oarecum, ne exprimăm încredințarea că nici această terapeutică nu va da rezultate, cum nu a putut da nici cea prescrisă de Bacon.

Căci problema l-a preocupat, într-adevăr, în aceeași măsură și pe filosoful englez. Fără restricții privitoare la vîrstă sau nivel de pregătire științifică, Bacon aprecia, la vremea sa, că „este inerentă totdeauna intelectului omenesc eroarea de a fi înclinat mai mult spre probele afirmative decît spre cele negative, deși ar fi legal și în ordine ca el să asculte deopotrivă și de unele și de altele ⁵⁰”. O asemenea eroare constituie un obstacol în calea progresului cunoașterii pentru că, în felul acesta se ratează numeroase ocazii de descoperiri importante, către care „probele negative” ar putea fi tot atîtea impulsuri. „Intelectul omenesc, îndată ce a adoptat o opinie... atrage toate lucrurile în ea, pentru a o sprijini și a se acorda cu ea. Și deși puterea și numărul cazurilor contrare sînt mai mari, totuși in-

⁴⁸ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 15.

⁴⁹ *Ibidem*, p. 19.

⁵⁰ F. Bacon, *op. cit.*, p. 44.

telectul nu le observă și le disprețuiește, sau, recurgînd la distincții, le dă la o parte și le respinge, spre marea și primejdioasă sa pagubă, numai ca să rămînă neatinsă autoritatea unurilor greșite dinainte⁵¹. Soluția nu este greu de întrevăzut; trebuie — ca să răzumăm recomandările lui Bacon — acordată toată atenția cuvenită exemplului negativ.

IX

Remarcă. După cum s-a putut constata, primele cinci dintre obstacolele prezentate mai sus își au rădăcinile adînc înfipite în solul cunoașterii comune, fiind deci *infraepistemice*. Chiar dacă de regulă trimit arborescente ramificații și în spațiul cunoașterii științifice, acțiunea lor se face tot mai puțin simțită pe măsură ce înaintăm către piscurile acesteia. Nu același lucru se poate spune despre obstacolul confirmării, detectabil la orice nivel al gândirii științifice și ușor de ilustrat cu exemple încă și mai noi⁵² decît cele invocate de Bachelard. Cum în cunoașterea comună îl întîlnim cu o frecvență și mai mare, acest obstacol poate fi socotit „de graniță”, el realizînd trecerea spre obstacolele propriu-zis epistemice, din păcate mult prea sumar tratate atît de Bachelard, cît și de Bacon. Reținem, totuși, din această ultimă categorie, obstacolul care urmează.

X

Obstacolul specializării semnifică greutatea pe care cultura științifică dintr-o anumită disciplină le creează omului de știință atunci cînd acesta este

⁵¹ *Ibidem*, p. 44.

⁵² Cazul lui Einstein, prin consternanta sa consecvență din ultimii ani ai vieții în atitudinea de totală respingere a noilor interpretări propuse de mecanica cuantică, este, desigur, între primele care pot fi invocate aici. Ne vom ocupa însă în alt capitol de acest aspect.

nevoit să aprofundeze probleme circumscrise altei discipline științifice, mai mult sau mai puțin îndepărtată de propria specialitate. Simptomatic în acest sens este opacitatea unui mare număr de fizicieni pentru informația matematică, ordine de idei în care Bachelard citează, fără a le comenta, cuvintele lui Marivetz; „Această frază, a *calcula un fenomen*, este foarte improprie; ea a fost introdusă în fizică de cei care știu mai curînd să *calculeze* decît să *explice*”⁵³.

Firește, astăzi cu greu s-ar putea concepe înțelegerea fenomenelor din fizică fără fundamentul pe care îl formează gîndirea matematică, dar Bachelard este totuși îndreptățit să se plîngă de vigoarea pe care o mai manifesta încă frontul adversarilor informației matematice cu decenii în urmă în fizică și care, la drept vorbind, a rămas nezdruccinată în alte discipline și astăzi⁵⁴. Reluînd aprecierea lui Marivetz, el scrie că „este suficient să forțăm un pic cuvintele acestei opinii asupra rolului matematicilor în fizică pentru a găsi teoria epistemologică, fără conținere repetată în epoca noastră, care susține că matematicile *exprimă*, dar că ele nu *explică*”⁵⁵, punct de vedere care rămîne și în prezent la fel de actual.

În ansamblul ei, problema îl frămîntase deopotrivă și pe Bacon, deși exemplele în care își reazemă observațiile asupra acestei teme epistemologice nu mai au astăzi puterea de a convinge.

Astfel, vorbind despre „acei oameni care iubesc științele și cercetările speciale”, el apreciază că atunci cînd aceștia se consacră filosofiei sau teoriei de un caracter mai general, „le desfigurează și le strică

⁵³ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 231.

⁵⁴ A se vedea în acest sens opinia lui Hans Selye, în lucrarea sa *De la vis la descoperire* (traducere românească la Editura Medicală, București, 1968), în special capitolul intitulat „Cum să gîndim”.

⁵⁵ G. Bachelard, *op. cit.*, p. 231.

după închipuirile lor dinainte. Aceasta se vede foarte lămurit la Aristotel, care a subordonat filosofia sa a naturii întru totul logicii sale, făcând-o prin aceasta inutilă și izvor de dispute⁵⁶. Logician înainte de toate, Stagiritul îi apare lui Bacon lipsit de înțelegere nu numai în filosofie, dar și în problemele mai concrete ale științei; „Căci după ce a formulat principiile, în mod arbitrar, el plimbă experiența chinuită ca pe o captivă în jurul opiniilor sale⁵⁷”. Cu aceste afirmații, care pot stârni pe bună dreptate zimbete astăzi, Bacon oferă, fără să-și dea seama, un elocvent exemplu de opacitate care se nutrește din înrobirea față de un unghi îngust de privire asupra lucrărilor.

XI

Sintem, fără îndoială, departe de a fi epuizat lista obstacolelor cunoașterii cu care s-au răfuit, cu egal patos și cele mai bune intenții, doi dintre cei mai dotați filosofi ai științei din toate timpurile.

Este adevărat că în scrierile lui Bachelard pot fi întâlnite și unele obstacole asupra cărora Bacon nu s-a oprit deloc, unele dintre acestea fiind chiar analizate pe spații largi, cum ar fi obstacolul substanțialist, cel animist și alte câteva⁵⁸. Cu greu s-ar putea însă găsi, printre „idolii” lui Bacon, unul care să nu fi reținut atenția lui Bachelard.

În aceste condiții, ne întrebăm din nou; cum se face că, într-un răstimp de peste trei veacuri, cetața științifică nu a reușit să lichideze aceste „piedici” ivite în calea progresului cunoașterii științifice încă de la apariția acestora și pe care Bacon, dacă nu

⁵⁶ F. Bacon, *op. cit.*, p. 53.

⁵⁷ *Ibidem*, p. 53.

⁵⁸ O analiză detaliată a acestora se găsește în studiul lui Vasile Tonoiu, *Spiritul științific modern în viziunea lui Gaston Bachelard* (Ed. Științifică, București, 1974), de tot interesul fiind psihanaliza psihanalistului însuși, pe care o întreprinde cercetătorul nostru.

le-a distrus cu totul, precum ambiționate, cel puțin le-a scos la iveală și le-a divulgat acțiunea vătămătoare?

Înainte de a încerca să formulăm răspunsul care ni s-a conturat în cursul analizei de mai sus, dorim să facem câteva precizări de natură să înlăture orice echivoc care poate plana asupra poziției pe care am adoptat-o:

— cu rezerve ce vor apărea lămurit, sintem totuși de acord cu Bacon și Bachelard că există realmente o problemă, majoră, a obstacolelor cunoașterii în general și a celei științifice în special, deși le-am putea reproșa că unele din cele semnalate de ei, dacă vor fi acționat vreodată (să ne gândim la „libido”-ul psihanalizat de Bachelard, spre exemplu), țin de „copilăria” cunoașterii științifice, în timp ce altele, cu mult mai însemnate (asupra cărora vom reveni) sînt trecute cu vederea sau tratate tangențial;

— sintem, iarăși, de acord că este nu numai binevenită, ci chiar necesară o „terapeutică” orientată împotriva acestor factori care, orice s-ar spune, fac să treneze progresul general al cunoașterii științifice.

Considerăm însă că atât la Bacon, cit și la Bachelard problema este rău pusă, iar aceasta în chiar miezul ei. Anume, atât unul cit și altul pornesc de la ipoteza că, în mecanismul de ansamblu al cunoașterii, intervin, pe de o parte, o serie de factori frenatori, care ar urma să fie depistați și eradicați, iar pe de altă parte, o suită de elemente propulsatorii, care, o dată cunoscute, trebuie conservate și, pe cit posibil, augmentate.

Subliniem că cele două categorii menționate, care apar ca opunându-se una alteia, sînt considerate cu totul eterogene în ceea ce privește originea lor, so-lul din care se înalță, singura legătură admisă fiind aceea care se produce la nivelul efectelor lor asupra mersului cunoașterii.

Astfel, Bachelard formulează la modul explicit și într-o privire sintetică, această concepție, afirmând categoric că „există un *negativ* și un *pozitiv* în istoria gândirii științifice. Epistemologul nu trebuie să rețină decât pozitivul, decât ceea ce poate juca un rol în pedagogia timpului nostru, și să abandoneze negativul în tenebrele istoriei⁵⁹”. Nu este, poate, de prisos să adăugăm că, în terminologia bachelardiană, *negativul* este tocmai *obstacolul epistemologic*, în timp ce *pozitivul* este așa numitul *act epistemologic*.

În raport cu această concepție asupra dinamicii proprii gândirii științifice, poziția noastră este diametral opusă și ea poate fi exprimată sintetic în următoarele trei aserțiuni:

a) nu există, în cunoaștere, factori exclusiv frenatori⁶⁰;

b) nu există, în cunoaștere, factori exclusiv propulsori;

c) orice instrument cognitiv acționează în sensul dinamizării progresului științific, cât și în sensul obstaculării acestuia, iar aceasta într-un raport care variază nu numai de la un instrument la altul, ci și, în cazul fiecăruia, de la o etapă la alta a „vieții” sale.

Cu alte cuvinte, vrem să spunem că între elementele care intervin nemijlocit în procesul cunoaș-

⁵⁹ G. Bachelard, *L'Activité rationaliste de la Physique contemporaine*, P.U.F., Paris, 1951, p. 25.

⁶⁰ Încă acum aproape două veacuri, o asemenea idee pare să fi fost schițată, dacă nu chiar dezvoltată, de către Maine de Biran; într-o notă citată de Bachelard, el afirmă — probabil în răspăr față de viziunea baconiană — că „obstacolele științei (și aceasta este remarcabil) obstacolele științei, zic, fac parte din știință”. Consemnând-o (*Rationalisme appliqué*, p. 15), Bachelard o interpretează într-un chip cu totul particular — ca o fatalitate a *erorilor insidioase*, de care spiritul științific nu se poate elibera și împotriva cărora trebuie să lupte sisific.

terii științifice, nu putem distinge și separa unele pozitive și altele negative; fiecare dintre acestea are, în diferite grade, atât o acțiune pozitivă, cât și una negativă. Adevărata problemă este, de aceea, stabilirea condițiilor în care un anume element cognitiv își poate accelera și potența acțiunea pozitivă asupra progresului științific, diminuându-se prin aceasta, indirect, acțiunea sa negativă.

Cu aceasta, am formulat de fapt teza principală pe care ne propunem să o dezvoltăm și să o argumentăm în lucrarea de față.

Înainte însă de a trece mai departe, spre a nu lăsa loc unei înțelegeri greșite a poziției pe care am adoptat-o, unele precizări ni se par cu deosebire necesare.

Astfel, afirmând că între elementele care intervin în cunoașterea științifică nu există nici unul care să opereze numai în sens distructiv, nu ne gândim să justificăm în vreun fel acele situații regretabile pe care le incriminează Bachelard și mai ales Bacon, cum ar fi împrejurarea că, într-un anume moment istoric, multe din cele mai dotate minți s-au consacrat exclusiv teologiei, din motive bine cunoscute, cu toate consecințele ce au decurs de aici asupra mersului cunoașterii științifice. Acestea însă, deși constituie neîndoielnic cauze de stagnare a progresului științific, sînt elemente exterioare procesului cunoașterii științifice. Or, teza noastră vizează doar elementele intrinseci actului de cunoaștere, elementele de care acesta nu se poate lipsi.

În al doilea rînd, susținînd că nu există elemente exclusiv negative în spațiul gândirii științifice, nu intenționăm nicicum să ne situăm într-o perspectivă anistorică. Este incontestabil că cele mai multe din piesele grație cărora funcționează mecanismul cunoașterii suportă, cu timpul, o anume uzură morală — dacă ne putem exprima astfel — care le

face cu totul inutilizabile la un moment dat⁶¹. Este vorba însă de a considera fiecare element în limitele rezonabile ale viabilității sale, precum și posibilitatea acestuia ca, într-un nou context sau într-o nouă adaptare, el să redevină fecund.

În al treilea rând, dacă dintre elementele intrinseci cunoașterii științifice nu putem separa pe unele care să acționeze numai în sens negativ, decurge că însăși noțiunea de „obstacol epistemologic” trebuie reconsiderată; ea nu desemnează un „negativ” cu caracter „ontic”, ca să spunem așa, adică pseudo-mijloace sau pseudo-instrumente cognitive, ci o *funcție negativă* a instrumentelor cognitive în sens larg.

În sfârșit, nu excludem eventualitatea ca, la rigoare, să se găsească și cazuri de obstacole epistemologice în sens bachelardian, a căror acțiune asupra mersului cunoașterii să fie exclusiv frenatoare. Dar, pe lângă faptul că acestea au o pondere cu totul neînsemnată⁶², accentul tezei noastre cade pe cea de a doua aserțiune și urmărește să pună în relief imposibilitatea de principiu a elaborării unor instrumente cognitive infailibile.

Dar toate acestea vor apărea lămurit, după cum sperăm, numai pe măsură ce, părăsind planul generalităților, vom desfășura în principalele sale articulații implicite teza noastră, atât de sumar enunțată aici.

XII

Argumentarea unei teze precum cea formulată de noi obligă, înainte de toate, să se dovedească

⁶¹ Se impune observat aici că, adesea, asemenea „piese uzate” pot renaște miraculos. Vom adînci acest aspect în capitolul al III-lea.

⁶² Neînsemnată, pentru că, la scara cetății științifice, nici nu se impun instrumente cognitive care să nu-și fi dovedit, într-un fel sau altul, eficiența — în tot cazul, nu ajung în fazele evaluate ale științei.

aserțiunea implicită cum că „obstacolele epistemologice” semnalate de Bachelard ca atare și sesizate încă de Bacon, nu sînt obstacole propriu-zise, ci instrumente de cunoaștere care au îndeplinit sau mai îndeplinesc încă atît o funcție propulsatorie, cît și una frenatoare în cadrul mecanismului cunoașterii științifice. Mai scurt, ne revine sarcina de a demonstra că „obstacolele epistemologice” prezentate în paginile precedente au încă, sau cel puțin au avut cîndva, un rol pozitiv în cunoaștere.

O asemenea sarcină, însă, nu este deloc dificilă, deoarece Bachelard însuși — fără să o fi dorit, evident — ne va fi de cel mai mare ajutor. Probîndu-se o dată în plus că un spirit dialectic prin structură și formație nu poate fi consecvent cu sine, pînă la capăt, atunci cînd este să apere o idee unilaterală, epistemologul francez nu rămîne, asemenea lui Bacon, pe postul de „distrugător”, în care s-a instalat parcă fără voia sa. Așa se face că, din cînd în cînd, îl surprindem privind lucrurile și de pe celălalt versant. După opinia noastră, aceasta este cea mai grăitoare dovadă că prima dintre cele trei aserțiuni pe care le cuprinde teza noastră este pe deplin întemeiată. Cum în sprijinul acestei aserțiuni vom aduce și alte argumente — explicite sau implicite — pe parcursul întregii lucrări, aici ni se pare de ajuns să consemnăm acele semnificative „inconsecvențe” de atitudine ale lui Bachelard, spirit aplecat prin natura sa către nuanțe.

XIII

Componentă fundamentală a *experienței prime* (obstacolul asupra căruia Bachelard revine cu insistență), gîndirea empirică îi apare epistemologului neoraționalist ca fiind caracterizată de o oscilație „care abundă în sacadări și nehotărîri, fiind în cele

din urmă cu totul dezarticulată⁶³. Această dezarticulare însă, adaugă autorul, „face posibile mișcări utile“. În ce constau aceste „mișcări utile“, Bachelard nu ne spune decât după ce subliniază încă o dată că este necesar ca gândirea să părăsească empirismul imediat deoarece „gândirea empirică accede către un sistem care este fals“. El este fals, dar, așa cum se precizează în continuare, are totuși utilitatea de a „desprinde și îndepărta gândirea de cunoașterea sensibilă; primul sistem mobilizează gândirea. Spiritul constituit într-un sistem poate atunci să se reîntoarcă la experiență cu gânduri baroce, dar agresive, chestionante, cu un gen de ironie metafizică mult mai sensibilă⁶⁴“.

Drept este că, în cele din urmă, această ordine de gânduri se încheie cu afirmația că, de la observație la sistem, „se parcurge drumul de la ochi uluiți la ochi închiși“. Dar această concluzie nu se poate susține decât cu o condiție, anume ca gândirea să rămână definitiv cantonată în acel „prim sistem“, condiție pe care nu o poate generaliza decât cel ce ține cu orice preț să vadă în „experiența primă“ doar un obstacol în cunoașterea științifică.

De altfel, într-un alt context, gândul înăbușit aici fără exces de subtilitate din partea autorului, va răbufni cu neașteptată vigoare. „Fără punerea în formă rațională a experienței care determină punerea unei probleme, fără acest recurs constant la o construcție rațională cât mai explicită, vom lăsa să se constituie un gen de *inconștient al spiritului științific*, care va presupune apoi o lentă și penibilă psihianaliză pentru a fi exorcizat⁶⁵“. După cum se poate constata, nu mai este acum vorba de a con-

⁶³ G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 20.

⁶⁴ *Ibidem*, p. 20.

⁶⁵ *Ibidem*, p. 40.

damna pur și simplu experiența primă, global și necondiționat, ci experiența „neraționalizată⁶⁶“.

Mai mult chiar, printr-o surprinzătoare concesie, Bachelard recunoaște că și această „inconștientă“ poate sesiza, foarte bine, gânduri științifice. Este necesară, tocmai de aceea, „reanimarea criticii și readucerea cunoașterii la contactul cu condițiile care i-au dat naștere, revenirea fără conținere la *acea stare născindă* care este starea de vigoare psihică, la momentul însuși în care răspunsul s-a ridicat din problemă⁶⁷“.

S-ar putea spune, în temeiul acestui ultim citat, că Bachelard a fost la un pas de articularea tezei care avea să încununeze cercetările interdisciplinare ale școlii de epistemologie dirijate de Jean Piaget, anume teza privind psihogeneza funcțiilor cognitive în prelungirea reglărilor organice. Supoziția este contrazisă însă hotărît de teoria bachelardiană asupra „rupturii epistemologice“ dintre cunoașterea comună și cunoașterea științifică, teorie congeneră de altfel cu includerea experienței prime în rindul obstacolelor epistemologice.

XIV

Străduindu-se să ne convingă că „știința generalului este întotdeauna o oprire a experienței, un eșec al empirismului inventiv⁶⁸“, Bachelard recunoaște o dată în plus, de data aceasta în mod indirect, că experiența primă nu constituie doar o frână în procesul cunoașterii științifice.

Vom vedea însă că nici știința „generalului“ nu este chiar întotdeauna o oprire a cunoașterii. Mai întâi, ea nu este așa dacă se evită „toate seducțiile facilității“, condiție care, atunci când este respectată,

⁶⁶ *Ibidem*, p. 41.

⁶⁷ *Ibidem*, p. 40-41.

⁶⁸ *Ibidem*, p. 55.

ne conduce la o teorie „a abstracției științifice” cu adevărat sănătoasă⁶⁹. Dar aceasta înseamnă, practic, a recunoaște că, în anumite condiții, captarea generalului slujește progresului cunoașterii științifice. Recunoașterea care, de data aceasta sub o condiție de timp, transpare și dintr-un alt pasaj al aceleiași lucrări. Luând în discuție legile fundamentale ale științelor din secolul al XVIII-lea, Bachelard afirmă că „dacă este să măsurăm valoarea epistemologică a acestor mari adevăruri comparându-le cu acele cunoștințe eronate pe care le-au înlocuit, nu există nici o îndoială că aceste legi generale au jucat un rol activ. Dar ele nu mai joacă acest rol [...] asemenea legi generale *blochează* în prezent gândirea”⁷⁰.

În acest fel pusă problema, nu doctrina generalului apare drept cap de acuzație, ci o anumită specie de general, ceea ce este cu totul altceva. Sintem de acord că biologul nu se mai poate mulțumi astăzi să repete că „toate ființele sînt muritoare”, dar de aici nu rezultă că oricare specie de generalitate imobilizează gândirea științifică, ci dimpotrivă, că fiecărei etape de evoluție a cunoașterii științifice îi corespunde un anumit mod de a concepe generalul din lucruri, care general rămîne, orice s-ar spune, principalul obiectiv al științei. Mai mult decît atît, afirmînd că „asemenea legi generale *blochează* în prezent gândirea”, Bachelard ne susține de fapt teza că obstacolele epistemologice pe care le inventariază au avut cîndva o funcție constructivă în ansamblul cunoașterii științifice.¹

Cît privește specia de generalitate proprie științei contemporane și care, prin urmare, este un factor cu acțiune constructivă, iar nu unul de blocare a gândirii științifice din zilele noastre, nu se poate spune că ea ar fi rămas necunoscută lui Bachelard.

⁶⁹ *Ibidem*, p. 55.

⁷⁰ *Ibidem*, p. 56.

Afirmînd că „materialismul ordonat” se articulează în urma și pe baza „materialismelor regionale”, sau că „un studiu științific al fenomenelor materiale... ne va evidenția, în același timp, atît caractere generale, pe care le are în vedere cunoașterea rațională, cît și caractere particulare, susceptibile de definiții experimentale precise”⁷¹, epistemologul francez face dovada unei profunde înțelegeri a corelației dialectice dintre specificare și generalizare, care caracterizează prin excelență mersul gândirii științifice contemporane.

Pe aceeași linie se înscrie și ideea „raționalismului integrant”, care ar urma să fie „înstituit *à posteriori*, după ce se vor fi studiat diversele raționalisme regionale, ele însele organizate, pe cît posibil, contemporane punerii în relație a fenomenelor supuse unor tipuri de experiență bine definite”⁷².

XV

Stăruința cu care recomandă de cele mai multe ori Bachelard exorcizarea *imaginilor familiare* slăbește alteori subit, iar aceasta se întîmplă nu numai în „poeticile” sale unde, s-ar spune, ne întîmpină Bachelard-nocturnul, nu cerebralul acela purist și ascet care este epistemologul. Așa, bunăoară, în lucrarea de maturitate *L'activité rationaliste de la Physique contemporaine* se afirmă fără înconjur că imaginile sînt, rînd pe rînd, bune și rele, indispensabile și vătămătoare, astfel încît este necesar să fie utilizate cu măsură și numai atît timp cît ajută spiritul să înainteze către ideea abstractă, urmînd să fie abandonate de îndată ce nu ne mai sînt de folos în acest scop. Rolul lor este legat în ge-

⁷¹ G. Bachelard, *Le matérialisme rationnel*, P.U.F., Paris, Deuxième édition, 1963, p. 62.

⁷² G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, P.U.F., Paris, Troisième édition, 1966, p. 132.

neral de fazele incipiente ale angajării gândirii în urcuşul spre abstracţii, în fazele superioare ele urmînd să fie „derealizate“ progresiv. „Orice imagine folosită în scopul descrierii unei lumi care nu se vede, trebuie să rămînă mereu în stare de reducţie”⁷³.

Dar, reprezentările concrete ale realului sînt din nou aduse în discuţie, la cea mai înaltă culme atinsă de gîndirea ştiinţifică, „dincolo de concept“, spre a ilustra, într-o oarecare măsură, abstracţiile. „Intuiţia nu trebuie să fie niciodată un dat. Ea trebuie să fie totdeauna o ilustrare”⁷⁴.

Desprinzîndu-ne de litera textului bachelardian şi situînd discuţia în perspectiva concepţiei de ansamblu a lui Bachelard asupra filosofiei ştiinţei, care este, precum se ştie, „raţionalismul aplicat“, ni se pare greu de admis că autorul însuşi se va mai arăta satisfăcut de această funcţie — oricum, derizorie — conferită aici reprezentărilor intuitive. Căci iată ce putem citi într-o lucrare îndepărtată tematic de problematica obstacolelor epistemologice: „Pentru a judeca gîndirea ştiinţifică, nu este posibil să ne rezemăm pe un raţionalism formal, abstract, universal. Este nevoie de un raţionalism concret, solidar totdeauna experienţelor particulare şi precise. Este nevoie, de asemenea ca acest raţionalism să fie suficient de deschis, pentru a primi de la experienţă noi determinări”⁷⁵.

Or, poate oare fi vorba de un „raţionalism concret“ care să nu se sprijine pe reprezentări concrete? De altfel, în alt loc, chiar autorul apreciază că, în zilele noastre, „fizica determină, ca o eminentă sinteză, o mentalitate abstract-concretă“, menta-

⁷³ G. Bachelard, *L'activité rationaliste de la Physique contemporaine*, p. 68.

⁷⁴ G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 237.

⁷⁵ G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, p. 4.

litate pe care lucrarea la care ne referim încearcă să o caracterizeze în dubla sa acţiune, de abstracţizare şi de concretizare, corelate organic.

XVI

În legătură cu acţiunea dinamizatoare pe care, în anumite limite, desigur, o pot avea *metaforele* în gîndirea ştiinţifică, nu găsim că mai este cazul să insistăm din moment ce, aşa cum am arătat, însuşi Bachelard — care le condamnă! — le foloseşte din abundenţă chiar şi în scrierile de epistemologie. Pe de altă parte, el recunoaşte fără înconjur că, „restituind un pic de culoare asupra trăsăturilor esenţiale“, *metaforele* pot stimula gîndirea ştiinţifică atunci cînd operează dincolo de concept”⁷⁶.

XVII

Încă şi mai puţin este nevoie să insistăm asupra rolului pozitiv pe care îl au în cunoaştere *cuvintele*, *confirmarea* şi *specializarea*. Atrăgînd atenţia asupra libertăţii pe care şi-o iau uneori cuvintele de a reaseza hotarele dintre lucruri⁷⁷, deturnînd în felul acesta nu numai gîndurile omului obişnuit, dar şi pe ale omului de ştiinţă, Bachelard nu s-ar fi hazardat niciodată să teoretizeze în vreun fel teza totală „despărţiri de cuvinte“. După cum, iarăşi fără îndoială, nu se va fi gîndit nici un moment că este posibilă activitatea de cercetare ştiinţifică în condiţiile în care am lipsi omul de ştiinţă (proiect iluzoriu, de altfel) de sentimentul încrederii în va-

⁷⁶ *Idem*, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 78.

⁷⁷ Frumoase pagini şi pătrunzătoare analize pe această temă ne oferă şi Constantin Noica în eseurile sale, îndeosebi *Rostirea filosofică românească* (Ed. Ştiinţifică, Bucureşti, 1970) şi *Creaţie şi frumos în rostirea românească* (Ed. Eminescu, Bucureşti, 1973).

loarea pe care o are rodul muncii sale „de o viață“, cum se spune, pentru cetatea științifică, pentru omenire în general.

Cît privește răsfrîngerea binefăcătoare a specializării asupra activității de creație științifică, după atîtea dezbateri care au avut loc pe această temă în ultimul timp, în literatura de specialitate, problema ni se pare pe deplin lămurită astăzi și ar însemna să reluăm locuri de acum comune dacă ne-am propune să argumentăm că, în pofida neajunsurilor reale pe care le antrenează, specializarea este deopotrivă necesară atît pentru creatorul propriu-zis din știință, cît și pentru cel a cărui activitate nu depășește granițele așa-numitei științe normale.

XVIII

Considerînd că cele spuse sînt suficiente pentru a pune în lumină neputința lui Bachelard de a argumenta ceea ce nici nu poate fi argumentat, adică existența unui „negativ pur“ în spațiul gîndirii științifice, nu ne mai rămîne decît să semnalăm un amănunt aflat sub semnul paradoxelor: acest specialist în depistarea erorilor altora a săvîrșit eroarea de a repeta, cu seninătate, una din erorile detectate de el însuși în gîndirea unor cercetări din fizică și chimia secolelor trecute. Este vorba despre opoziția „bun-rău“ proiectată în plan ontic, atașată substanțelor, ca designare primă. Folosită drept idee directoare, ipoteză de lucru, o asemenea optică a îndreptat nu o dată cercetarea pe căi infructuoase, a abătut-o de la problemele reale. Iar aceasta pentru că nu se înțelegea un fapt care ne apare astăzi foarte simplu: anume că substanțele nu sînt, în *sine*, nici *bune*, nici *rele*, numai acțiunea lor poate fi, în funcție de împrejurări bine precizate, bună sau rea.

Bachelard este, de bună seamă, îndreptățit să se amuze de enormitățile care abundă în masivul

tratat al lui Priestley, *Expériences et observations sur différentes espèces d'air*, care operează cu distincția „bun-rău“ în vederea clasificării și caracterizării speciilor de aer. Să reținem însă, din analizele sale vizînd „încurcăturile“ fără ieșire în care se frămîntă Priestley (un chimist remarcabil, totuși, pentru epoca sa!), doar aprecierea care depășește ca semnificație cazul autorului în discuție: „Opoziția dintre aer bun și aer viciat nu poate duce la o clasificare profundă și durabilă. Falese probleme, după o asemenea diviziune, se prezintă la fiecare pas. Chiar și atunci cînd cercetătorul prinde un germene de idei sănătoase, el nu mai poate să-l valorifice”⁷⁸. Iar peste numai o pagină citim această frază curioasă care, dacă se potrivea lui Priestley, încă și mai bine se poate referi la eroarea lui Bachelard însuși. „În alți termeni, *bunul și răul* împiedică cercetarea valorilor cunoașterii obiective”⁷⁹ (sublinierile sînt ale epistemologului francez). Este greu astăzi de realizat adîncimea acestei idei, dar nu credem că exagerăm dacă vom spune că științele au devenit „științifice“ abia odată cu înțelegerea ei, ceea ce, pentru chimie, înseamnă sfîrșitul veacului XVIII.

Cu toate acestea, ignorînd cu desăvîrșire un adevăr prețios pe care singur îl formulase, Bachelard va trece la clasificarea și caracterizarea „valorilor obiective“ ale cunoașterii științifice înarmat tocmai cu instrumentul dezavuat altădată. În adevăr, nu este greu de remarcat că *pozitivul și negativul* reprezintă de fapt alte nume sub care apar vechile noastre cunoștințe, *bunul și răul*.

Este adevărat că Bachelard nu va mai atașa aceste determinări substanțelor sau elementelor chimice, asupra cărora se apleacă omul de știință, dar

⁷⁸ G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, p. 110.

⁷⁹ *Ibidem*, p. 111.

le va ataşa elementelor cunoaşterii, acestor „locuitori ai lumii a treia“, cum le-ar spune Popper⁸⁰, deci acestor valori „obiective“ pe care are a le cerceta epistemologul: cuvîntul, conceptul, metoda, procesele şi operaţiile gîndirii, momentele şi formele cunoaşterii ştiinţifice etc.⁸¹.

Şi dacă optica „bun-rău“ nu era menită să aducă un plus de lumină în cercetarea substanţelor chimice şi fizice, nu este de înţeles cum s-ar putea aştepta de la ea un spor de lămurire în cercetarea elementelor cunoaşterii ştiinţifice⁸².

În fond, ceea ce am spus despre substanţe putem spune în egală măsură şi cu referire la elementele cunoaşterii care, în sine, nu pot fi nici bune (pozitive), nici rele (negative), numai utilizarea lor efectivă în procesul cunoaşterii poate fi, după împrejurări, pozitivă (cînd impulsionează progresul ştiinţific) sau negativă (cînd blochează progresul ştiinţific).

Pe scurt, nu elementele cognitive pot fi judecate din deschiderea compasului „pozitiv-negativ“, ci funcţiile acestora în procesul cunoaşterii: generalizarea, spre exemplu, ca operaţie a gîndirii, nu este, în sine, un obstacol epistemologic, dar ea poate avea,

⁸⁰ Vezi K. R. Popper, *Epistemologia fără subiect cunosător*, în vol. XV din *Materialismul dialectic şi ştiinţele moderne*, Ed. politică, Bucureşti, 1974.

⁸¹ Vom avea mai departe prilejul să constatăm că Bachelard nu este nici primul, nici ultimul care procedează astfel.

⁸² Referindu-se la seria de Conferinţe-Spencer, Popper afirmă că „titlul mi se pare a implica ideea că progresul în ştiinţă reprezintă ceva bun şi că obstacolele în faţa progresului sînt un lucru rău; o poziţie susţinută de aproape toată lumea pînă foarte recent. Poate ar trebui să spun de la bun început foarte clar că eu accept această poziţie, deşi cu unele rezerve slabe...“. Din păcate, rezervele formulate faţă de această poziţie deviază dezbaterile pe bătătoriile căi ale determinărilor sociale care angajează ştiinţa (vezi *Raţionalitatea revoluţiilor ştiinţifice*, citată anterior).

în raport de modul concret în care este folosită, o funcţie de obstacol epistemic, după cum la fel de bine poate avea o funcţie de propulsor epistemic.

XIX

Ne putem uşor explica, acum, neclintirea acelor „obstacole“ în contra cărora s-a îndreptat, fără folos, actul „distrugător“ al lui Bacon, Bachelard şi nu numai al lor. Gestul lor aminteşte, schimbînd ceea ce este de schimbat, de inversunarea lui Don Quijote împotriva morilor de vînt. Căci ceea ce stînjeneşte, din interior, progresul cunoaşterii ştiinţifice, nu este unul sau altul din elementele instrumentaţiei conceptuale, ca să le putem arunca peste bord, ci funcţionarea la un moment dat a oricărui astfel de element, funcţionare ce depinde de o multitudine de factori şi nu în ultimul rînd de subiectul cunoscător. Desigur, şi aceste instrumente cognitive au limitele lor, dar a da vina exclusiv pe ele înseamnă a proceda asemenea tîmplarului din cunoscuta butadă a lui Thomas Kuhn.

CAPITOLUL II

PARADIGMELE ȘI CREȘTEREA CUNOAȘTERII

I

Cu toată impresionanta îmbogățire și diversificare a problematicii, dublată de o continuă rafinare a mijloacelor de investigație, epistemologia de ultimă oră continuă să mențină în prim-planul atenției sale același obiectiv care, cu secole în urmă, a constituit centrul de focalizare al preocupărilor primilor teoreticieni ai științei: elucidarea mecanismului prin care evoluează știința. Semnificativă în acest sens este mărturisirea gânditorului care astăzi nu mai poate fi trecut cu vederea în nici o discuție pe o asemenea temă, K. Popper: „problema centrală a epistemologiei a fost dintotdeauna și rămâne problema creșterii cunoașterii și cea mai bună manieră de a o studia pe aceasta din urmă este studiul creșterii cunoașterii științifice”¹.

În adevăr, mecanismul creșterii cunoașterii este terenul pe care s-au desfășurat numeroase dispute și pe care se consumă în prezent cele mai aprinse confruntări ale epistemologilor contemporani, de la carnapieni și popperieni la kuhnieni și ceilalți reprezentanți ai „noii filosofii a științei”.

Ceea ce caracterizează în prezent aceste confruntări ni se pare a fi faptul că nu mai sînt în discuție simple metode, mai mult sau mai puțin euristice, ci modele tot mai complexe de dezvoltare a

¹ K. Popper, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1978, p. 12.

științei. Astfel, modelului verificacionist propus inițial de membrii Cercului de la Viena i s-a opus așa numita „generalizare prin non” a lui Bachelard și, mai direct încă, falsificaționismul lui Popper și al școlii sale, iar împotriva tuturor acestora a fost formulat, mai recent, modelul fundamentat pe ideea de paradigmă, de către americanul Thomas Kuhn.

Acestea fiind doar cîteva, cele mai reprezentative, din multele modele de dezvoltare a cunoașterii științifice avansate în ultima vreme și care, în general, se exclud reciproc, este firesc să ne întrebăm cum se explică o asemenea proliferare „de imagini în oglindă” ale unuia și același fenomen real — progresul științific?

Desigur, se poate replica observînd că aceste modele nu au doar o funcție descriptivă, ci și una normativă, valența lor euristică constituind elementul la care autorii lor — mărturisit sau nu — țin în cel mai înalt grad. Dar chiar și așa fiind, întrebarea nu rămîne mai puțin acută.

Încercînd să răspundem, vom începe prin a reciti, din această perspectivă, modelul de dezvoltare a științei propus de către Kuhn, cel care a stîrnit reacții fără precedent în istoria filosofiei științei, mergînd de la entuziasmul nestăvilit la respingerea totală, pătimașă².

² Deoarece în lucrarea de față nu ne interesează concepția lui Kuhn decît în măsura în care ea constituie o ilustrare a celei de a doua aserțiuni din enunțul tezei noastre formulate în capitolul precedent, semnalăm cititorului interesat de problematica de ansamblu circumserisă conceptului de paradigmă cîteva din analizele care i-au fost consacrate de cercetătorii români: Mircea Flonta, „Natura și dinamica științei în concepția lui Th. Kuhn”, în Th. S. Kuhn, *Structura revoluțiilor științifice*, București, Ed. științifică și enciclopedică, 1976; Mircea Flonta, *Versiunea „slabă” și versiunea „tare” a tezei incomensurabilității (Th. Kuhn)*, în studiul *Despre comparabilitatea și incomensurabilitatea teoriilor* din vol. XVII al colecției *Mate-*

II

Trecînd peste inconsecvențele stilistice, dar mai ales peste evidentele incoerențe de logică ce au amplificat în mod artificial disputele și comentariile prilejuite de apariția acestei cărți incontestabil bogată în idei noi — „The Structure of Scientific Revolutions“, un lucru ne apare ca cert și anume: dacă nu unica, în tot cazul, principala preocupare a lui Kuhn în această lucrare este de a descifra modalitatea de funcționare a mecanismelor intrinseci evoluției științei mature.

Inspirat mai mult decît lasă să se întrevadă de metoda istorică-critică a lui Alexandre Koyré, dar nemulțumit de caracterul predominant descriptiv al analizelor acestuia, Kuhn își propune să împletească din elemente exclusiv reale (culese adică din practica științifică a ultimilor două-trei secole) un model ideal de dezvoltare a științei, model al cărui atotcuprinzător centru de iradiere este paradigma.

Sîntem de părere, deci, că, în pofida celor douăzeci și două de sensuri diferite care s-au putut număra pentru această noțiune^{2 bis}, așa cum este utilizată de autor în lucrarea amintită mai sus, paradigma desemnează, în vederile lui Kuhn — în ultimă analiză —, inalienabilul oricărei activități de cercetare științifică specifică zilelor noastre îndeosebi, al oricărei cercetări din știința matură în general. Spre a înțelege cît mai exact sensul paradig-

ismul dialectic și științele moderne (Ed. politică, București, 1978); există și alte studii în volumul amintit care tratează, tangențial, concepția lui Kuhn, ca de altfel și volumul *Euristică și structură în știință* (Ed. Academiei, București, 1978) și lucrarea lui Teodor Dima, *Între prudență și eroare*, Junimea, Iași, 1978.

^{2 bis} Vezi Margaret Masterman, „The Nature of a Paradigm“, în Imre Lakatos and Alan Musgrave, *Criticism and the Growth of Knowledge*, 1970.

mei ca inalienabil al cercetării științifice, este necesar să aruncăm o scurtă privire asupra genezei ei, aspect numai în parte dezvăluit de autor.

Precum se știe, Kuhn nu dă nicăieri lămuriri în acest sens deși, în termeni cu totul generali, ne relatează împrejurările în care și-a conturat, treptat, propria concepție asupra dezvoltării științei. Între lucrările care i-au servit ca punct de plecare, sînt citate și unele din cele ale francezului Alexandre Koyré³, stabilit în S.U.A. pentru mai mult timp; în ce anume a constat acest punct de plecare reprezentat de lucrările lui Koyré, nu aflăm însă detalii semnificative. Or, tocmai acest aspect prezintă, după cum credem, cea mai mare însemnătate.

Așa cum s-a observat, pînă nu demult, cercetările de istoria științei analizau orice fapt, idee sau teorie științifică pornind de la perspectiva prezentului, urmărindu-se stabilirea unor filoane care să explice evoluția lor în timp, determinarea și în-lănțuirea lor cronologică.

Noutatea⁴ pe care o aduce Koyré (și a cărei importanță se pare că el însuși nu a evaluat-o la justa ei măsură) rezidă în ideea de a judeca faptele, ideile, teoriile științifice pe cît posibil din perspectiva momentului istoric căruia îi aparțin, de a le reîncadra în mediul spiritual în care s-au născut

³ Dintre lucrările lui Alexandre Koyré, amintim: *Etudes galiléennes* (1940), *La Révolution astronomique* (Copernic, Kepler, Borelli) (1940), *Du monde clos à l'univers infini* (1962), *Etudes newtoniennes* (1963), *Mystiques, spirituels, alchimistes du XVII^e siècle allemand* (1971), *Etudes d'histoire de la pensée philosophique* (1971) și *Etudes d'histoire de la pensée scientifique* (1973). Precizăm că cele mai multe au fost publicate inițial în engleză, la editurile americane.

⁴ Spunem „noutate“ avînd în vedere cursul epistemologic. Pentru filosofia materialist dialectică și istorică, evident, nu poate fi vorba de o noutate propriu-zisă.

și care este singurul context ce face posibilă degajarea adevăratei lor semnificații.

Căutând astfel să reconstituie relațiile unei idei cu toate celelalte existente în epocă, Koyré a relevat un fapt care trebuie să fi reținut în mod deosebit atenția lui Kuhn. Iată despre ce este vorba. În timpurile mai îndepărtate, într-o aceeași epocă se poate constata coexistența a numeroase teorii și concepții eterogene sau chiar incompatibile cu privire la unul și același fenomen științific. Cu timpul însă, se poate remarca apariția anumitor legături între concepțiile care privesc același fenomen științific, în așa fel încît, la un moment dat, se poate vorbi de o adevărată coerență între ele sau, mai exact, de unificarea lor în una singură, dominantă. Această concepție dominantă este, în linii mari, tocmai ceea ce va numi Kuhn „paradigmă“.

III

Încercînd să facă explicite implicațiile constatărilor lui Koyré — dar și ale altor istoriografi noi ai științei — Kuhn se întreabă care este factorul care, în fazele timpurii de dezvoltare a științei, determină existența mai multor concepții despre natură. Răspunzînd că aceasta este incomensurabilitatea modurilor lor de a concepe lumea, sau de a face știință în acest cadru, autorul bate pasul pe loc, mișcîndu-se într-o cvasitautologie⁵; căci, firește, această incomensurabilitate nici nu poate intra

⁵ Asemenea tautologii întîlnim frecvent în lucrarea lui Kuhn. Mai notăm una de la pagina 68, unde, deși în aceeași pagină precizează că prin știință normală înțelege știința bazată pe paradigmă, scrie că „știința normală posedă un mecanism intern care asigură relaxarea restricțiilor care încorsetează cercetarea, ori de cîte ori paradigma care le impune încetează să mai funcționeze efectiv“. Este însă limpede că acest „mecanism“ se identifică cu paradigma.

în discuție decît după constatarea varietății concepțiilor despre natură.

Mult mai sigur pe sine și mai coerent devine Kuhn de îndată ce trece la „analiză de cazuri“, sprijinindu-și gîndul în exemple concrete. „Nici o perioadă cuprinsă între antichitatea îndepărtată și sfîrșitul secolului al 17-lea nu indică o singură concepție, general acceptată, despre natura luminii. Dimpotrivă, nu număr de școli sau subșcoli rivale adoptau o variantă sau alta a teoriilor epicureene, aristotelice sau platonice. Un grup considera că lumina înseamnă particule emaneate de corpuri materiale; pentru un altul, ea era o modificare a mediului interpus între corp și ochi; un al treilea explica prin interacțiunea dintre mediu și o emanație a ochiului; și mai erau și alte combinații și modificări“⁶.

Cum se explică acest fapt?

Mai întîi, aflăm în continuare, fiecare dintre școlile respective se sprijinea pe o altă metafizică. Apoi, nefiind în stare să adopte un corp comun de idei, fiecare din acestea se simțea obligată să reconstruiască edificiul opticii fizicii din temelii. Procedînd astfel, fiecare era relativ liberă să-și aleagă observațiile și experimentele confirmatoare, deoarece nu exista un ansamblu standard de metode sau de fenomene pe care fiecare optician să fie obligat să-l folosească și să-l explice.

Dar cu aceste răspunsuri ni se conturează, la modul indirect, însuși conținutul noțiunii de paradigmă, care include, în principal:

— o concepție unitară asupra realității în ansamblul ei;

— un corp comun de idei cu privire la fundamentele disciplinei respective;

⁶ Th. S. Kuhn, *Structura revoluțiilor științifice*, Ed. științifică și enciclopedică, București, 1976, p. 55.

- un arsenal standard de metode și reguli;
- un fine, o delimitare riguroasă a ariei de fenomene ce urmează să fie explicate.

Referitor la modalitatea concretă prin care paradigma se instituie în locul puzderiei de școli și subșcoli, Kuhn consideră că aceasta este legată de triumful uneia din școlile anterioare paradigmei.

Desigur, acest „triumf” s-ar cuveni el însuși explicat, pentru că nu se înțelege de la sine de ce în știință triumfă una din școlile aflate în dispută, în timp ce, în alte domenii nu se petrece același lucru, cel puțin nu în aceeași măsură. Dar peste acest aspect al problemei putem trece, deocamdată.

Putem trece pentru că, ajunși în acest punct, o altă chestiune, cu mult mai presantă, se cere analizată. Anume, care este rolul paradigmei în evoluția științei?

Este întrebarea căreia Kuhn îi consacră într-adevăr, cea mai mare parte din restul eseului său și care, ca să o spunem de pe acum, nu ne va slăbi nici după ce vom fi consemnat, succint, răspunsul conturat în *Structura revoluțiilor științifice*.

IV

Instituirea unei paradigme într-o disciplină științifică este, după epistemologul american, un semn de maturitate în evoluția respectivei discipline. De altfel, ceea ce înfăptuiesc oamenii de știință în tot timpul care precede asimilarea paradigmei, nici nu poate fi numit știință⁷.

⁷ Să notăm aici această frază pe care numai Kuhn o poate așterne pe hîrtie: „oricine studiază istoria opticii prenewtoniene poate foarte bine să conchidă că, deși practicienii domeniului erau oameni de știință, produsul net al activității lor era ceva mai puțin decît știință” (*Structura revoluțiilor științifice*, p. 56; precizăm că sublinierile ne aparțin). Ca și cum calitatea de om de știință ar fi confe-

Ca să argumenteze această afirmație, autorul recurge la un procedeu predilect. Să vedem, deci, ce se petrece într-o disciplină științifică înainte ca aceasta să-și fi asimilat o paradigmă acceptată de toți cei care o practică.

Este cazul teoriei electricității, în prima jumătate a secolului al 18-lea. Existau, în această perioadă, atîtea concepții despre natura electricității cîți experimenatori importanți: Hauksbee, Gray, Desaguliers, Du Fay, Nollet, Watson, Franklin, lista rămînînd oricum incompletă⁸. Între aceste concepții nu exista decît o vagă asemănare „de familie”, în ciuda faptului că toate erau derivate — în parte, este drept — din diverse variante ale filosofiei mecanico-corpululare, care ghida întreaga cercetare științifică a epocii și că erau componente ale unor teorii științifice reale, obținute — tot în parte, desigur — din observații și experimente, și care determinau parțial alegerea și interpretarea noilor probleme (ceea ce înseamnă, cu un cuvînt, că se prefigurau condițiile apariției unei paradigme).

Iată ce susțineau acestea:

— conform unei prime opinii, cu rădăcini adînci, din secolul al șaptesprezecelea, fenomenele electricității ar fi fost atracția și producerea prin frecare, respingerea fiind socotită un fenomen de ordin mecanic, iar conducția electrică (fenomen descoperit în acea perioadă de către Gray) era pur și simplu suspendată ca problemă;

— într-o a doua viziune, atracția și respingerea apăreau ca manifestări elementare ale electricității,

rită de factori fără legătură cu rezultatele activității pe tărîmul științei... Să ne mai mirăm atunci că *Structura revoluțiilor științifice* a fost cea mai controversată lucrare din teoria contemporană asupra științei? Negreșit, pe cît de bogată în idei novatoare, pe atît de neglijent este „pusă în pagină” această carte a lui Kuhn.

⁸ Th. S. Kuhn, *Structura revoluțiilor științifice*, p. 56-65.

dar nici aceasta nu reușea să explice fenomenul conducției;

— pornind tocmai de la efectele conducției, un al treilea grup de „electricieni“ vedea în electricitate un „fluid“ care curge prin conductori și mai puțin un „efluviu“ care emană din neconductori, dar această concepție era greu de pus de acord cu toate fenomenele atracției și respingerii.

Ce dovedește acest exemplu?

Mai întâi, că, în lipsa unei paradigme sau cel puțin a unui candidat la statutul de paradigmă, toate faptele care au vreo legătură cu fenomenele studiate de o știință par la fel de relevante. Aceasta face ca, într-o asemenea fază, culegerea datelor să fie o activitate cu mult mai întimplătoare decât ulterior.

În plus, lipsind o rațiune precisă pentru căutarea anumitor date, această căutare se limitează la faptele aflate la îndemână. Drept urmare, rezultatul este, după expresia lui Kuhn, un „talmeș-balmeș“, precum ne-am putea convinge ușor foietind scrierile enciclopedice ale lui Pliniu sau istoriile naturale ale lui Bacon.

În sfârșit, din toate aceste motive, orice descriere este inevitabil parțială, rămânând pe de lături adesea tocmai acele detalii care se vor dovedi ulterior esențiale.

Cu totul altfel se desfășoară lucrurile odată cu apariția primei paradigme, în cazul de față teoria elaborată de Franklin care, căutând să explice straniul aparat care era pe atunci butelia de Leyda, a reușit să formuleze o concepție care explica la fel de bine aproape toate fenomenele cu care se confruntau în acel timp cercetătorii electricității, îndreptând pe un făgaș unitar investigațiile care aveau să urmeze.

Însemnând în primul rînd o rezolvare definitivă („definitivă“ este, firește, un fel de a spune) a problemelor privitoare la fundamentele respectivei discipline științifice, paradigma pune capăt disputelor dintre școli. Cercetătorul nu mai este nevoit să precizeze mereu primele principii și să justifice fiecare concept. Încrederea că se află pe calea cea bună îi încurajează pe oamenii de știință să întreprindă investigații de mai mare amploare, mai esoterice și mai precise⁹. În același timp, paradigma indică experimentele care merită să fie realizate, ferindu-i pe cercetători de cele orientate spre aspecte secundare sau mult prea complexe pentru epoca respectivă.

Toate acestea îl îndreptătesc pe epistemologul american să afirme că *numai paradigma promovează o cercetare realmente eficientă*.

Argumentată precum am văzut, teza lui Kuhn poate să rămână valabilă pentru perioada imediat următoare constituirii disciplinelor științifice. Însă autorul ei este încredințat că funcția propulsoare a paradigmei acționează în orice fază a evoluției științei mature, în grade și modalități diferite. Să notăm și temeiul acestei încredințări.

Înainte de toate, este de consemnat în acest sens funcția cognitivă și mai ales cea normativă a paradigmei. Incluzînd ca un element esențial o teorie științifică asupra fundamentelor, o paradigmă înformează oamenii de știință asupra entităților pe care le conține natura, precum și asupra modurilor în care se comportă aceste entități. „Aceste infor-

⁹ „Eliberat de preocuparea de a elucida natura fenomenelor electrice — ilustrează Kuhn — grupul unit al electricienilor a putut investiga mai minuțios fenomene mai particulare, proiectînd în acest scop aparte mult mai specializate, pe care le-au folosit mult mai sistematic și stăruitor decât au făcut-o vreodată înaintașii lor“ (*op. cit.*, p. 61).

mații configurează o hartă ale cărei detalii sînt elucidate de cercetarea științifică matură. Și intrucît natura este prea complexă și variată pentru a fi explorată la întîmplare, această hartă este tot atît de esențială ca și observația și experimentul pentru dezvoltarea continuă a științei. Prin teoriile pe care le încorporează, paradigmele se dovedesc a fi constitutive activității de cercetare ¹⁰.

Mai mult, ca elemente constitutive ale activității de cercetare științifică, paradigmele îi înzestrează pe oamenii de știință nu numai cu o astfel de hartă, ci și cu unele din instrumentele esențiale de alcătuire a acesteia. „Asimilînd o paradigmă, omul de știință asimilează, de obicei într-un amestec inescrutabil, teorii, metode și criterii laolaltă ¹¹”.

Dar pentru a înțelege cum argumentează Kuhn eficacitatea paradigmei în orice fază a dezvoltării cunoașterii științifice, este necesar să distingem cele două modalități pe care le cunoaște, după acest autor, știința în evoluția sa — știința normală și știința extraordinară, planuri în care paradigma joacă roluri diferite.

IV

Știința normală desemnează un mod cumulativ de dezvoltare a cercetării științifice și cuprinde activitatea îndreptată asupra problemelor care pot fi rezolvate cu tehnici conceptuale și instrumentale asemănătoare celor existente. Ea este o activitate „extrem de direcționată” de către o paradigmă, altfel spus, o „cercetare bazată ferm pe una sau mai multe realizări științifice trecute, realizări pe care o anumită comunitate științifică le recunoaște, pentru o vreme, drept bază a practicii ei ¹²”. Cum ase-

¹⁰ *Ibidem*, p. 154.

¹¹ *Ibidem*, p. 154.

¹² *Ibidem*, p. 53.

menea realizări trecute sînt la început incomplete, ele constituie mai mult o „promisiune” a reușitei; astfel încît, știința normală constă în „înfăptuirea acestei promisiuni, o înfăptuire bazată pe extinderea cunoașterii acelor fapte pe care paradigma le înfățișează ca deosebit de semnificative, prin sporirea corespondenței dintre aceste fapte și predicțiile paradigmei și pe articularea în continuare a paradigmei însăși ¹³”.

În contrazicere ¹⁴ cu repetate afirmații care restrîng aria științei normale la obiective „minuscul” și la fastidioase operațiuni „de grădinarit”, Kuhn este departe de a nega progresul științei în fazele ei de exoluție zise normale. Iar factorul care apare ca dinamizator al acestui tip de progres este tocmai paradigma. „Restricțiile, născute din încrederea într-o paradigmă, se dovedesc a fi esențiale pentru dezvoltarea științei. Concentrînd atenția asupra unei arii restrînse de probleme relativ esoterice, paradigma îi obligă pe oamenii de știință să investească o parte a naturii în detalii și adîncimi de neatîns în alte condiții ¹⁵”. Atît timp cît paradigma continuă să acționeze, comunitatea științifică va fi

¹³ *Ibidem*, p. 67.

¹⁴ Ca și în multe alte ocazii, nu este vorba aici de o gîndire care se desfășoară prin cine știe ce contradicții dialectice, ci de elementare încălcări de către autor a principiilor gîndirii logice, a principiului non-contradicției în-deosebi: „Știința normală nu vizează noutăți factuale sau teoretice, iar reușita ei constă în a nu găsi nici una dintre ele”, citim la pagina 96 a lucrării în atenție, pentru ca peste 12 pagini să ni se spună că „Știința normală — deși o întreprindere care nu este orientată spre noutăți și care încearcă la început să le suprimă — este totuși atît de efectivă în producerea lor”. Corelate cu o altă afirmație de la pagina 67 („operațiile de grădinarit ocupă întreaga carieră a majorității oamenilor de știință. Ele constituie ceea ce numesc știința normală”), rezultatul este ceva ce aduce supărător de mult cu enciclopediile lui Pliniu, în care Kuhn nu vede decît un „talmeș-balmeș”.

¹⁵ *Ibidem*, p. 67.

rezolvat probleme pe care „membrii ei cu greu și le-ar fi imaginat și pe care nu le-ar fi abordat niciodată dacă n-ar fi adoptat acea paradigmă”¹⁶.

Spre a lămuri mai bine ceea ce înțelege prin știință normală, autorul enumeră și clasifică probleme care constituie hrana acestei activități. Le vom nota și noi succint, accentuând în special asupra acelor aspecte care privesc modul în care paradigma impulsionează dezvoltarea științei.

V

Știința normală cuprinde o componentă factuală și una teoretică. Activitatea de adunare a faptelor științifice urmărește cu precădere trei obiective, care în practică se întrepătrund adesea.

Primul privește acea clasă de fapte pe care paradigma le-a identificat ca deosebit de revelatoare pentru natura fenomenelor investigate. Rolul paradigmei constă aici în aceea că „le-a făcut demne de a fi determinate cu mai multă precizie și într-o mai mare varietate de situații”¹⁷. În scopul realizării cu succes a acestor determinări factuale semnificative, oamenii de știință proiectează aparate din ce în ce mai complexe care presupun, înainte de toate, un deosebit talent: „Sincrotronele și radio-telescoapele sînt numai cele mai recente exemple ale eforturilor de care sînt în stare cercetătorii atunci cînd o paradigmă le dă certitudinea că faptele pe care le caută sînt importante”¹⁸.

Un al doilea obiectiv al investigației științifice factuale vizează stabilirea unui acord cît mai strîns

¹⁶ *Ibidem*, p. 68.

¹⁷ *Ibidem*, p. 68.

¹⁸ *Ibidem*, p. 69.

între teorie și realitatea obiectivă, scop în care este necesară determinarea acelor fapte care pot fi direct comparate cu predicțiile teoriei. Potrivit aprecierii epistemologul american, „această activitate depinde chiar și mai evident decît prima de o paradigmă. „Existența paradigmei definește probleme de rezolvat; adesea, teoria paradigmei este implicată direct în proiectarea aparatului capabil să rezolve probleme. Fără *Principia* (este vorba, desigur, de celebra operă a lui Newton — nota noastră, D.N.Z.), de pildă, măsurările făcute cu mașina lui Atwood n-ar fi avut nici o semnificație”¹⁹.

Cel mai însemnat obiectiv al activității de culegere a faptelor proprii științei normale rezidă în travaliul empiric menit să articuleze teoria paradigmei, ceea ce presupune rezolvarea diverselor probleme asupra cărora aceasta doar a atras atenția și dizolvarea, pe această cale, a ambiguităților rămase. Este o direcție care solicită o activitate științifică propriu-zis creatoare întrucît, în funcție de stadiul atins de știință, ea presupune:

— determinarea unor constante universale, precum constanta gravitațională, numărul lui Avogadro, coeficientul lui Joule, sarcina electronului, unitatea astronomică și așa mai departe, care nu ar fi putut fi descoperite fără o teorie paradigmă care să definească cu exactitate problemele și să garanteze existența unei soluții certe;

— formularea unor legi cantitative, precum legea lui Boyle-Mariotte, care corelează presiunea cu volumul unui gaz, legea atracției electrice a lui Coulomb, formula lui Joule care corelează căldura generată de rezistență și curentul electric, realizări care, iarăși trebuie spus, au avut drept premisă a descoperirii lor o anumită paradigmă;

¹⁹ *Ibidem*, p. 70.

— în sfârșit, găsirea și realizarea unor experimente care să elucideze problemele articulării paradigmei, legate în general de alegerea între diferitele modalități de aplicare a paradigmei la noi clase de fenomene.

După cum se vede, primele două puncte vizează descoperiri de mare însemnătate pentru dezvoltarea științei. Facem această remarcă pentru a se înțelege just sensul destul de personal conferit de Kuhn vocabulei „minuscul” atunci când se referă la realizările științei normale. Pe de altă parte, având în vedere aceleași descoperiri, este timpul să ne întrebăm în ce măsură se justifică includerea lor în cadrul „travaliului empiric” al științei normale. Iar aceasta cu atât mai mult cu cât, așa cum recunoaște însuși epistemologul de peste ocean, „de la Galilei încoace, astfel de legi au fost adesea corect intuite cu ajutorul unei paradigme cu ani înainte ca aparatul pentru determinarea lor experimentală să poată fi proiectat”²⁰.

Procedând la asemenea „ajustări” ale unor realizări științifice de seamă, Kuhn se află, fără îndoială, constrins de rațiuni care țin de nevoia justificării rupturii tranșante pe care o instituie între știința normală și cea extraordinară și care, cum vom avea ocazia să vedem, este în bună parte forțată, dacă nu cu totul artificială.

Trecând la componenta teoretică a științei normale, divizată și ea în aceleași categorii de probleme, dar tratată de autor cu mult mai sumar, vom reține, într-o primă instanță, activitatea de valorificare a teoriei existente (paradigmatice, cum s-ar putea spune) în vederea predicției informației factuale de o valoare intrinsecă. Este o activitate direcționată într-adevăr cu precizie de către paradigmă și tocmai de aceea cu un foarte redus coeficient

²⁰ Ibidem, p. 72.

de creativitate științifică. Întocmirea tabelelor astronomice, calcularea caracteristicilor lentilei sau trasarea curbelor de propagare a undelor radio sînt doar cîteva exemple de astfel de probleme teoretice.

O a doua categorie se referă la concretizări ale teoriei-paradigmă pentru obținerea unor predicții care pot fi confruntate în mod nemijlocit cu experimentul. Se urmărește, pe această cale, relevarea unor noi aplicații ale paradigmei sau creșterea preciziei celor deja realizate. Spre exemplu, *Principia* lui Newton, deși a permis o extindere și o precizie a cercetării fără precedent în istoria științei, avea totuși un acord limitat cu experimentul și observația. Dar tocmai aceste limite au prilejuit fascinante probleme teoretice succesorilor lui Newton, precum studiul mișcărilor specifice cazurilor de corpuri care se atrag simultan într-un număr mai mare decît doi sau cercetarea stabilității orbitelor perturbate. Această categorie are nu numai cea mai mare extindere în ansamblul muncii teoretice din cadrul științei normale, dar și un foarte ridicat coeficient de creativitate științifică. Se încadrează aici cele mai strălucite rezultate care au adus celebritatea unor matematicieni ca Euler, Lagrange, Laplace, Gauss, ca și o serie lungă de nume din perioada post-paradigmatică a dezvoltării termodinamicii, teoriei ondulatorii a luminii, teoriei electromagnetice și, în general, a oricărei ramuri a științei ale cărei legi fundamentale sînt în întregime cantitative.

Ultima categorie de probleme teoretice normale privește articularea paradigmei, iar acest gen de probleme devine predominant în perioadele în care știința cunoaște o dezvoltare preponderent calitativă. Mai exact, această activitate vizează o serie

de clarificări pe care le necesită paradigma, fără de care ea nu poate fi aplicată decît, în cel mai bun caz, cu mari eforturi. Este iarăși cazul *Principiilor* lui Newton care, în formularea inițială dată de autor, nu numai că păstrau ceva din stîngăcia primei încercări, dar — ceea ce crea și mai mari dificultăți — aveau semnificații ce rămîneau adesea implicite, susceptibile a se elucida doar în aplicațiile lor, fapt care ar fi generat stîngenitoare echivocuri. Nu este o întîmplare că, de la Euler și Lagrange, la Hamilton și Hertz, mulți dintre cei mai mari fizicieni și matematicieni și-au consacrat o bună parte din eforturile lor pentru a reformula teoria mecanică în așa fel încît să devină cît mai satisfăcătoare sub raportul coerenței logice, mai omogenă și mai puțin echivocă în aplicarea ei la noile probleme ale mecanicii. Deși bazată pe paradigmă, această formă de activitate științifică solicită un înalt grad de creativitate tocmai pentru că are ca obiect paradigma însăși, problemele așezării ei pe temelii solide, probleme care, în multe cazuri, pot fi de primă însemnătate pentru configurația finală a paradigmei, așa cum recunoaște Kuhn însuși: „Reformulări similare ale unei paradigme s-au petrecut, în repetate rînduri, dar majoritatea lor a produs mai multe schimbări substanțiale în paradigmă decît reformulările *Principiilor* lui Newton menționate mai sus”²¹.

VI

Acestea fiind principalele direcții în care se desfășoară știința normală, nu ne mai rămîne decît să subliniem încă o dată contrastul între concluzia

²¹ *Ibidem*, p. 76.

lui Kuhn, potrivit căreia caracteristica cea mai izbitoare a problemelor cercetării normale este măsura foarte mică în care ele urmăresc să producă noutăți majore de ordin conceptual sau fenomenal²², și rezultatele analizei noastre, care au evidențiat — fără a ieși din hotarele exemplificărilor la care recurge autorul — cît de însemnate sînt, pentru evoluția de ansamblu a științei, o bună parte din realizările științei zise normale.

Am constatat chiar, cu acest prilej, — și tocmai aceasta prezintă interes pentru noi — un lucru în aparență curios și, în tot cazul, incompatibil cu teoria lui Kuhn: *cu cît paradigma direcționează mai riguros activitatea de cercetare științifică, cu atît coeficientul de creativitate al realizărilor în care se concretizează ea este mai mic, și invers, cele mai însemnate realizări științifice bazate pe paradigmă sînt acelea care, fie că au avut ca punct de plecare tocmai slăbiciunile paradigmei, fie că s-au produs într-o marjă mai îndepărtată a cîmpului de influență propriu paradigmei.*

Deși este greu de spus în ce măsură funcționează aici o lege a raporturilor invers proporționale, se poate afirma totuși că, la limită, paradigma funcționează ca *obstacol epistemic*. Vom relua această idee după ce vom vedea în ce constă rolul propulsor al paradigmei în cealaltă formă sub care există știința în vederile lui Kuhn, anume în știința extraordinară.

²² *Ibidem*, p. 78. Aceeași idee este exprimată și prin considerarea științei normale ca activitate de rezolvare a acelor „puzzles”. „A rezolva o problemă de cercetare normală înseamnă a obține anticipatul într-un chip nou și, pentru aceasta, trebuie rezolvate tot felul de puzzles complexe, de natură instrumentală, conceptuală și matematică” (*Ibidem*, p. 79).

VII

De la bun început trebuie observat că așa numita știință extraordinară acoperă o porțiune incomparabil mai restrânsă decât cea pe care se întinde știința normală. „Problemele extraordinare nu apar cum ai bate din palme. Ele se ivesc în ocazii speciale, pregătite de dezvoltarea științei normale”²³.

Să vedem, însă, cum știința normală pregătește și provoacă știința extraordinară, mai mult chiar, să vedem de ce spune Kuhn că nu numai știința normală depinde de „angajarea față de o paradigmă”²⁴.

Orice paradigmă își câștigă acest statut datorită faptului că reușește mai bine decât rivalele sale să rezolve o parte din problemele considerate acute de către grupul de practicieni. Dar a reuși mai bine nu înseamnă a reuși complet în cazul unei probleme sau a reuși remarcabil în cazul mai multor probleme. Din acest motiv, întotdeauna apar dificultăți, undeva, în cursul ajustării teoriei la realitate. Cele mai multe din aceste dificultăți sînt rezolvate prin activitatea curentă a științei normale. Unele din acestea, însă, dovedesc o mai mare rezistență, căpătînd statut de *anomalie*. Față de acestea, omul de știință va adopta una din următoarele atitudini opuse :

- de a le ignora cu totul²⁵ sau, dimpotrivă,
- de a le supune unei investigații minuțioase și concertate.

Aproape că nici nu mai este nevoie să adăugăm că cea de a doua atitudine este adoptată în general nu de bună voie, ci din constrîngere. Care pot fi aceste împrejurări constrîngătoare ?

²³ *Ibidem*, p. 77.

²⁴ *Ibidem*, p. 145.

²⁵ „Omul de știință care zăbovește asupra fiecărei anomalii observate nu face multă treabă” (*op. cit.*, p. 127).

Cazul cel mai caracteristic este acela cînd anomalia pune la îndoială generalizările explicite și fundamentale ale paradigmei. Foarte frecvent este însă și cazul cînd o anomalie aparent fără o importanță prea mare poate atrage atenția în mod deosebit datorită însemnătății practice aparte pe care o au aplicațiile stînjinite de ea. Sursă de criză devine uneori, prin însăși dezvoltarea științei normale, o anomalie care era la început doar un prilej de enervare, dar care, tocmai prin elucidările aduse de către progresul științei, devine extrem de presantă.

Asemenea circumstanțe sau altele de acest gen, de regulă combinate între ele, determină ca anomalia să devină mai mult decât o simplă problemă de știință normală, deschizînd calea spre starea de criză, tranziția spre știința extraordinară. Tot mai mulți dintre savanții de renume ai domeniului îi acordă o atenție din ce în ce mai mare. Dacă anomalia rezistă, ea devine chiar obiectul disciplinei respective, schimbîndu-se astfel radical centrul de interes al investigațiilor.

Natura divergentă a numeroase soluții particulare generate de atenția colectivă acordată anomaliei accentuează și mai mult starea de criză. Dacă inițial problema va fi fost atacată urmîndu-se cu strictețe regulile paradigmei, pe măsură ce aceasta nu cedează, tot mai multe abordări ale ei vor implica articulări — minore la început, tot mai profunde cu timpul — ale paradigmei, diferite și parțial reușite, dar nici una suficient de reușită pentru a fi acceptată de către grupul științific drept nouă și unică paradigmă.

Conștiința anomaliei duce mai întîi la descoperirea de noi fenomene, iar pe măsură ce se adîncește, devine premisa unor schimbări radicale ale teoriilor. Cercetarea ia oarecum aspectul investigației din perioada preparadigmatică, cu deosebirea

că focarul divergențelor este mai restrâns și mai precis definit prin înseși realizările favorizate de paradigma pusă acum în discuție. Regulile științei normale s-au estompat treptat, iar paradigma, deși mai există încă, nu se mai bucură de încrederea practicienilor. Sînt puse la îndoială chiar și soluțiile, considerate pînă atunci standard, ale problemelor rezolvate.

Vor exista, totuși, cercetători care vor rămîne neabătuti în credința că vechea paradigmă, pînă la urmă, va fi în stare să rezolve toate dificultățile. Știința se află însă, de acum, în criză.

Dar înainte de a vedea ce ieșiri sînt posibile în situația dată, să reținem explicația lui Kuhn în legătură cu neobișnuita îndărătnicie care este atașamentul nestrămutat al unor practicieni pentru vechea paradigmă, explicație care subliniază, în același timp, odată în plus, rolul propulsor al paradigmei atît în răstimpul de pace al științei normale, cît și, la modul indirect, în faza de tranziție spre o nouă paradigmă. „Numai prin știința normală, comunitatea profesională a oamenilor de știință reușește, mai întîi, să exploateze potențialitățile domeniului și preciziei vechii paradigme, iar apoi să identifice dificultatea a cărei studiere va putea da naștere unei noi paradigme²⁶”. Dar aceeași tenace îndărătnicie în atașamentul pentru vechea paradigmă o transformă pe aceasta într-un pernicios obstacol în calea cunoașterii de îndată ce ea și-a epuizat potențialul euristic; însă asupra acestui aspect vom reveni mai pe larg, într-un alt paragraf.

Există, după Kuhn, cel puțin trei modalități prin care se poate intra într-o criză. Uneori, știința normală găsește resurse, în cele din urmă, să rezolve problemele care au generat criza. În cazul însă în care acest lucru nu este posibil și problema rezistă chiar

²⁶ *Ibidem*, p. 196.

și în fața unor abordări aparent cu totul noi, ele sînt înregistrate ca atare și lăsate în seama generațiilor viitoare, înzestrate cu instrumente mai eficiente. Ultimul caz, care prezintă pentru noi cea mai mare importanță, este acela în care criza se încheie cu apariția unui nou candidat la statutul de paradigmă și prin lupta ce se desfășoară pentru acceptarea ei.

Departe de a fi un proces cumulativ, tranziția de la paradigma aflată în criză la alta nouă, care va genera o nouă tradiție de știință normală, presupune reconstrucția domeniului pe noi baze, reconstrucție care modifică unele din cele mai fundamentale generalizări teoretice ale domeniului respectiv, precum și cele mai multe dintre metodele și aplicațiile lor paradigmatică. În felul acesta, de la știința normală la știința extraordinară, care acoperă perioadele de criză și care se încheie cu revoluția științifică, întreaga dezvoltare a cercetării științifice are ca forță motrice paradigma.

Rămîne totuși un aspect asupra căruia planează încă semnul întrebării: dacă necesitatea trecerii la o nouă paradigmă este determinată, fie și indirect, de însăși vechea paradigmă, prin localizarea anomaliilor semnificative realizată de cercetarea normală pe care o întemeiază, crearea efectivă a noii paradigme nu se vede cum poate găsi puncte de sprijin în paradigma pe care o detronează. Este adevărat că nici epistemologul american nu susține explicit așa ceva, trecînd „ca fulgerul” peste problema în discuție: „Care este natura acestui stadiu final, cum inventează individul (sau află că a inventat) un nou mod de a ordona datele, reunite toate acum — acestea sînt întrebări al căror răspuns rămîne aici necunoscut și va rămîne poate pentru totdeauna²⁷”.

²⁷ *Ibidem*, p. 135.

VIII

Firește, Kuhn are toată libertatea de a lăsa în seama altora sarcina de a răspunde la întrebarea privitoare la modul în care individul găsește un nou sistem de a ordona datele, adică o nouă paradigmă, în terminologia sa. Dar, totuși, există ceva ce nu are dreptul să ocolească și anume rolul pe care îl joacă în acest context vechea paradigmă.

Căci, dacă acest rol nu este în nici un caz stimulator, el nu rămâne nici cu totul indiferent: pentru gândirea esențialmente novatoare pe care o presupune elaborarea unei noi teorii fundamentale, vechea paradigmă îndeplinește în mod vădit funcția de *obstacol epistemic*. Cum însă, așa cum am mai atras atenția, această funcție este activă, în diverse grade, în fiecare fază de evoluție a științei fie normală, fie extraordinară, este necesar să o analizăm ceva mai pe larg.

IX

Subliniem de la bun început că nu urmărim să negăm sau să minimalizăm în vreun fel funcția propulsatorie pe care o îndeplinește paradigma, cum am putut vedea în paginile precedente. Acțiunea ei în acest sens este peremptorie, în diverse faze și pe o mare întindere a frontului pe care se desfășoară cunoașterea științifică. Dimpotrivă, considerăm că, în ciuda unor puncte vulnerabile pe care le are, concepția despre paradigmă și despre rolul ei în dinamica cercetării științifice include elemente care vor constitui achiziții de primă însemnătate pentru epistemologia contemporană.

Aspectul asupra căruia ne propunem acum să stăruim este *mecanismul contradictoriu* prin care

acționează paradigma, întrepătrunderea ineluctabilă a *funcției sale propulsatorii*, pe larg analizată de epistemologul american, cu o altă de sens contrar, anume *funcția frenatoare*, trecută de autor cu vederea, deși nu s-ar putea spune că îi va fi rămas cu totul necunoscută. Și dacă asupra funcției constructive a paradigmei am avut ocazia să ne oprim, a venit acum și timpul să spunem ceea ce demult ne s'cea „în vârful penitei”: să arătăm, așadar, că paradigma funcționează și ca obstacol epistemic.

O vom face iarăși fără a ne depărta mult de textul lui Kuhn, mai ales că acest aspect s-a impus uneori cu atîta pregnanță autorului încît, cu toate eforturile sale de a-l masca, străbate adesea la suprafață în analizele pe care le întreprinde.

Înainte de toate este de notat obligativitatea adopțării paradigmei. Sprijinindu-se pe numeroase date din istoria științei, Kuhn arată că, de îndată ce apare o paradigmă într-o disciplină științifică, dispar toate vechile școli, fiind „înghițite” de aceasta. Există totdeauna practicieni — este adevărat — care refuză cu fermitate să adopte paradigma respectivă, dar aceștia sînt „pur și simplu expulzați din breaslă, iar lucrările lor sînt ignorate²⁸”. Astfel stînd lucrurile la apariția paradigmei, nu este deloc deplasat să ne întrebăm dacă nu cumva, printre cei „expulzați” nu se poate întîmpla să existe creatori de seamă sau chiar de geniu, cu toate consecințele negative pentru progresul cunoașterii pe care le antrenează acest fapt.

Și dacă pentru perioada constituirii primelor paradigme într-o știință s-ar mai putea spune că acest fenomen nu are implicații cu totul deosebite — deși cazuri precum cel al lui Aristarh din Samos

²⁸ Ibidem, p. 62.

și chiar cel al lui Mendel ne fac circumspecți și în această privință — nu același lucru se poate spune pentru perioadele de maturitate a științelor.

Cum s-a văzut, știința normală (bazată pe paradigmă), se caracterizează în primul rând prin încercarea perseverentă și pasionantă de a „potrivi” natura în tiparele conceptuale oferite de paradigmă. Paradigma impune comunității științifice o anumită concepție asupra universului în ansamblu și „o mare parte din succesul întreprinderii derivă din dorința comunității științifice de a apăra această presupunere, dacă e nevoie chiar cu un preț considerabil”²⁹. Am văzut la timpul potrivit în ce constă latura pozitivă a acestei îndirjiri cu care oamenii de știință își apără opțiunile de bază. Acum ne interesează prețul pe care-l plătește știința pentru acest câștig al omului de știință. „Știința normală, de exemplu, suprimă adesea noutăți fundamentale, întrucât acestea subminează necesarmente opțiunile ei de bază”³⁰. Mai este oare nevoie să argumentăm că suprimarea acestor noutăți fundamentale înseamnă nemijlocit o obstaculare a progresului științific?

La nivelul investigației concrete, prin însăși orientarea sa „ferm direcționată”, paradigma închide sensibil orizontul omului de știință: „În nici o privință scopul paradigmei nu este de a face apel la noi tipuri de fenomene; mai mult, cele care nu se potrivesc tiparului sînt adesea complet ignorate”³¹. Această restrîngere extremă a viziunii reduce considerabil prilejul oamenilor de știință de a descoperi noi teorii, mai mult încă, îi face adesea chiar intoleranți față de cele inventate de alții, așa cum

²⁹ *Ibidem*, p. 48.

³⁰ *Ibidem*, p. 48.

³¹ *Ibidem*, p. 67.

remarcă și Kuhn citînd un cunoscut studiu pe această temă al lui Bernard Barber³².

Orientînd știința normală către rezolvarea de *puzzles*, paradigma determină, fără îndoială, o sensibilă accentuare a progresului științific. Dar aceasta numai pe o direcție, aceea a problemelor care au o soluție garantată de însăși existența paradigmei. Rămîn însă pe delături numeroase probleme, unele cu mult mai presante, iar dintre acestea din urmă, nu toate fără soluție în etapa respectivă a dezvoltării științei. Kuhn recunoaște că „în această privință, o paradigmă poate chiar izola comunitatea științifică de acele probleme, socialmente importante, care nu pot fi reduse la formele de *puzzles*, deoarece ele nu pot fi formulate în termenii instrumentației conceptuale și experimentale furnizate de o paradigmă”³³. Într-o asemenea viziune, probleme atît de acute precum vindecarea cancerului nu apar demne de a fi socotite științifice pentru bunul motiv că „pot să nu aibă nici o soluție”. Deși acest exemplu este un caz aparte, nu putem spune că el este scutit pe deplin de repercusiunile acțiunii frenatoare a paradigmei³⁴.

În afară de aceasta, admițînd că, din rațiuni extraparadigmatice (și ne gîdim îndeosebi la comanda socială), probleme care nu sînt *puzzles*, dar prezintă un deosebit interes, sînt totuși incluse între obiectivele științei normale, lucrurile încă nu se schimbă cu totul: căci soluțiile lor, chiar descoperite fiind, nu pot fi „văzute” din moment ce ele rămîn în afara unghiului de lumină al paradigmei. Este foarte nimerit, poate, să amintim aici celebrul exemplu al

³² Bernard Barber, *Resistance by Scientists to Scientific Discovery*, in *Science*, (1961), 596-602.

³³ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 80.

³⁴ Desigur, societatea găsește soluții în cele din urmă, pentru ca asemenea probleme să fie totuși tratate cu toată gravitatea care o merită. Dar pe noi ne interesează în această lucrare doar mecanismul intern al dezvoltării științei.

lui Aristarh, care a formulat ideea heliocentrismului cu o mie opt sute de ani înaintea lui Copernic, dar descoperirea sa nu a putut fi „văzută“ din deschiderea excesiv de deductivistă a paradigmei dominante în acea perioadă. Ne va fi oare dat să aflăm cine știe când că soluția vindecării cancerului stă de mulți ani într-un sertar uitat al nu știu cărei ilustre Academii de Științe Medicale?

Intuind acest neajuns al paradigmei, epistemologul american introduce precizări cu caracter mai curînd prescriptiv decît descriptiv: paradigma angajează nu numai știința normală, ci și pe cea extraordinară. Admițînd că paradigma îl angajează pe omul de știință numai în raport cu aplicațiile existente, atunci nu pot apărea nici un fel de surprize, anomalii sau crize. Or, „acestea sînt tocmai indicațiile care arată calea spre știința extraordinară. Dacă restricțiile pozitivistice asupra sferei de aplicabilitate legitimă a unei teorii sînt luate literal, atunci va înceta să funcționeze mecanismul care indică comunității științifice ce probleme pot duce la schimbări fundamentale³⁶“. Se vede bine acum: în timp ce știința extraordinară este angajată de paradigmă la limită, știința normală este o angajare de primă instanță. De acest accent unilateral al angajării este organic legată, după opinia noastră, funcția de obstacol al paradigmei.

Acționînd cel mai energic în momentele culminante ale științei, atunci cînd devine necesară elaborarea unei noi sinteze teoretico-metodologice asupra domeniului, această funcție frenatoare a paradigmei nu mai poate fi mascată. Și chiar dacă epistemologul american nu o prezintă explicit ca atare, la modul indirect el o recunoaște cu prisosință.

Orice nouă interpretare a naturii apare mai înții, după cum ne asigură Kuhn, în mintea unuia sau

³⁵ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 146.

a cîtorva indivizi. Dar cine sînt de regulă aceștia și cum ne explicăm privilegiul lor de a vedea natura într-o nouă lumină?

La această întrebare, Kuhn invocă două împrejurări, care de fapt reprezintă una singură: „Invariabil, atenția lor a fost concentrată asupra problemelor care au provocat criza; în plus, de obicei, aceștia sînt oameni atît de tineri sau novici în domeniul zguduit de criză, încît practica științifică i-a legat mai puțin adînc decît pe majoritatea contemporanilor de concepția despre lume și regulile determinate de vechea paradigmă³⁶“. Spuneam că aceste două împrejurări reprezintă de fapt una singură deoarece concentrarea asupra problemelor care au provocat criza nu este compatibilă cu atașamentul total față de vechea paradigmă — cel puțin în mod obișnuit —, astfel încît nu o putem aștepta decît de la tineri și novici în domeniul aflat în criză, așa cum ne confirmă istoria științei printr-o impresionantă și de altfel bine cunoscută listă de contribuții fundamentale atît ale unor oameni de știință foarte tineri, cît și ale unor specialiști din alte domenii decît cel în care au devenit, în cele din urmă, celebri³⁷.

Oricum însă, acest fapt dovedește fără putință de tăgadă că ceea ce împiedică pe oamenii de știință consacrați într-un domeniu să schimbe fundamentele disciplinei lor, atunci cînd această necesitate devine imperioasă, nu poate fi altceva decît însăși paradigma care, pînă în acel moment, le-a fost sprijin și imbold pentru realizările lor mai mult sau mai

³⁶ *Ibidem*, p. 188.

³⁷ Se citează de regulă studiul lui Harvey C. Lehman, *Age and Achievement*, Princeton, 1953. Mai poate fi consultată și lucrarea lui Jouvét, *La structure des nouvelles théories physiques*, publicată la Paris, în 1933, sau eseul lui G. H. Hardy, *Crezul meu? matematica!*, Ed. Enciclopedică, București, 1970, pp. 74-76.

puțin însemnate, iar acum întoarce la vedere și cealaltă față a sa — funcția de obstacol epistemic.

Regăsim astfel teza lui G. Bachelard după care, pînă la urmă, spiritul *formativ* sfîrșește prin a ceda în fața spiritului *conservativ*³⁸. Deosebirea, aparent doar terminologică, este totuși fundamentală: epistemologul francez avusese prudența ca, înainte de a enunța această teză, să precizeze că la unii oameni de știință spiritul formativ este atît de persistent încît nu este cazul să ne neliniștim pentru soarta științei. Sub această rezervă, teza bachelardiană exprimă mai curînd o tendință decît o legitate, surprinzînd dificultățile — nu neapărat insurmontabile — pe care le întîmpină oamenii de știință atunci cînd sînt puși în situația de a gîndi în termenii altui referențial decît cel în care s-au format. Mergînd mult mai în adîncime și relevînd în detalii complexitatea acestui fenomen, Kuhn merge și mult mai departe în interpretarea sa unilaterală, despărțind printr-o linie inflexibilă aspecte care, în realitate, prezintă doar deosebiri de grad: de o parte cercetarea „extrem de direcționată” bazată pe paradigmă, de altă parte fulgerările „științei extraordinare” care scapă cu totul explicației raționale.

IX

Împărțirea rigidă a activității științifice în perioade „normale” și perioade „extraordinare” a constituit una din țintele predilecte ale observațiilor critice îndreptate în contra concepției lui Kuhn³⁹. Întrebîndu-ne care a putut fi rațiunea care l-a condus pe epistemologul american la formularea unei

³⁸ G. Bachelard, *La Formation de l'esprit scientifique*, p. 115.

³⁹ Vezi Teodor Dima, *Între prudență și eroare*, Junimea, Iași, 1978, pp. 137-156.

astfel de teze nu numai vulnerabile, dar și fără aderență la datele oferite de istoria științei (pe care le cunoaște atît de bine!), credem că avem acum toate elementele necesare spre a o identifica.

Să ne amintim, mai întîi, că toate speranțele lui Kuhn de a aduce înnoiri fundamentale în epistemologie se leagă de ideea rolului decisiv al paradigmei în dezvoltarea științei⁴⁰. Dar, așa cum a fost ea elaborată de autor, cu accentul ei pe investigația „ferm direcționată”, noțiunea de paradigmă ar fi fost cu totul incapabilă să dea seama de „schimbările de direcție”, atît de frecvente totuși, uneori chiar în ordinea esențialului, care sînt consemnate de istoricii științei. Pe de altă parte, dacă lui Kuhn nu îi va fi fost anevoie să găsească argumente în care să sprijine teza rolului propulsor al paradigmei, în evoluția științei, va fi fost nevoit în schimb să constate că, incompatibilă fiind cu „schimbările de direcție”, paradigma se dovedește în cele din urmă a avea și o supărătoare funcție de încorsetare a creșterii cunoașterii științifice. Or, spre a salva ideea rolului propulsor al paradigmei, singura soluție era izolarea sîciitoarelor „schimbări de direcție” de aria cea mai întinsă a științei, care devine astfel „normală”. În felul acesta, paradigma ajunge să explice totalitatea aspectelor dezvoltării științei (inclusiv necesitatea înlocuirii unei paradigme cu alta, scop în care este introdusă noțiunea de anomalie) cu excepția unui singur „amănunt” — geneza unei noi paradigme.

Mobilul acestui complicat și sofisticat artificiu nu poate fi decît aceeași obsesie a pozitivității de care am mai vorbit, neputința de a concepe că factorul-cheie prin care urmează să se explice dezvoltarea științei acționează totodată și în sens contrar.

Sîntem pregătiți, acum, să ne întoarcem la întrebarea care ni s-a impus aproape de la sine la

⁴⁰ Vezi Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 39.

începutul acestui capitol: anume, cum să înțelegem proliferarea abundentă a modelelor eterogene prin care epistemologii vor să explice unul și același fenomen, creșterea cunoașterii științifice? De această dată, răspunsul poate fi foarte scurt: năzuința de a găsi un instrument — în egală măsură descriptiv și normativ — care să acționeze exclusiv în sens constructiv este iluzorie⁴¹; neînțelegînd sau încercînd să mascheze funcția de obstacol a realității epistemice reflectate în modelul elaborat, epistemologii sporesc, *ipso facto*, punctele vulnerabile ale modelului propus pentru explicarea mecanismului creșterii cunoașterii.

X

Am remarcat în mai multe rînduri, cu ocazia analizei întreprinse asupra concepției lui Kuhn privind dezvoltarea științei, că, mai mult decît oricare altul, epistemologul american s-a dovedit sensibil la funcționarea contradictorie a paradigmei în procesul cercetării științifice.

Pe de altă parte, așa cum s-a spus, modelul avansat de către Kuhn pare să satisfacă mai mult decît altele exigențele epistemologiei materialist-dialectice. Nu credem că aceste două lucruri sînt fără legătură. Oricum, ne propunem să spunem cîteva cuvinte despre măsura în care epistemologia materialist-dialectică poate valorifica elemente din teoria lui Kuhn asupra dezvoltării științei.

Nu avem nimic, în principiu, împotriva propunerii lui Teodor Dima⁴² privitoare la posibilitatea

⁴¹ De ce iluzorie, este o întrebare asupra căreia vom încerca să răspundem și în capitolele următoare. Anticipînd, putem spune deocamdată că cele mai multe elemente reale care alcătuiesc realitatea reflectată în model își trag „seva” din cunoștințele existente, deși menirea lor este de a conduce spre cunoștințele nexistente încă.

⁴² Vezi Teodor Dima, *op. cit.*, p. 155.

însușirii de către epistemologia materialist-dialectică a termenului de paradigmă matriceală și exemplară, așa cum apare acest termen după precizările autorului din *Postscriptum*-ul adăugat ediției din 1969 a lucrării *Structura revoluțiilor științifice*. Dar, așa cum precizează și autorul român, această preluare nu se poate face fără o „rescriere” a textului lui Kuhn. Elementelor furnizate de Teodor Dima, în vederea acestei operațiuni, le putem adăuga alte cîteva, care se desprind din analiza de mai sus.

Cea dintîi observație pe care o vom face se referă — este lesne de înțeles — la necesitatea de a se avea în vedere *dubla funcție* pe care o îndeplinește paradigma ca inalienabil al procesului de dezvoltare a științei, acțiunea ei *antinomică* asupra mecanismului creșterii cunoașterii. Această idee este tocmai concluzia analizei pe care am efectuat-o asupra viziunii lui Kuhn. Reluînd-o aici, o facem pentru a elucida o altă nedumerire pe care o poate genera. Acționînd antinomic, se va spune, avînd adică atît o funcție propulsoare, cît și una frenatoare, paradigma nu conduce, în cele din urmă, la stagnarea procesului de creștere a cunoașterii? Nu bate pasul pe loc acest proces din moment ce funcția propulsatorie este anihilată de cea frenatoare? Răspunsul este hotărît negativ. În primul rînd, pentru că funcția frenatoare devine cu deosebire activă numai atunci cînd se pune problema trecerii de la o paradigmă la alta. În rîndul al doilea, aspect care este și mai important, pentru că tocmai recunoașterea caracterului ineluctabil al funcției frenatoare, ca revers al celei propulsoare, constituie o premisă, poate cea mai însemnată, pentru contracararea ei prin măsurile cele mai adecvate. Că asemenea măsuri s-au luat și pînă acum, este foarte adevărat, dar ele au avut un caracter cu totul întîmplător, nesistematic.

Este vorba, deci, de a le conferi un caracter organizat și susținut.

O a doua observație vizează *destinderea sensibilă a mecanismelor restrictive* ale paradigmei, mecanisme care neîndoiește sînt specifice acesteia, dar pe care Kuhn le-a accentuat excesiv, prilejuind lui Popper usturătoare ironii, dar și o critică pe deplin justificată. „Savantul descris de Kuhn este o persoană de care trebuie să-ți fie milă... Totdeauna am subliniat necesitatea unei oarecare note de dogmatism. Dacă facem prea ușor concesii criticii, nu vom ști niciodată în ce constă adevărata forță a teoriilor noastre. Dar nu acest fel de dogmatism este ceea ce dorește Kuhn. El crede în dominația unei dogme conducătoare pe perioade considerabile de timp”⁴³. Ceea ce pare să fi scăpat cu totul atenției lui Kuhn este, după părerea noastră, faptul că interiorizarea restricțiilor specifice paradigmei se produce în mod diferențiat, în funcție de cel puțin doi factori: puterea de constrângere a paradigmei, care este departe de a fi aceeași la fiecare paradigmă, și temperamentul omului de știință, atît de variat și el de la o persoană la alta. În consecință, dacă paradigma va „semăna în urma sa multe victime ale îndotrînării”, vor exista și destui adepți ai ei capabili să o abandoneze de îndată ce vor apare primele semne că și-a epuizat resursele constructive. Între aceste două limite, este locul pentru infinite nuanțe tranzitorii.

Dar, dacă forța restrictivă a paradigmei nu este atît de implacabilă precum s-ar putea crede, urmînd argumentarea lui Kuhn, ea este totuși o realitate, și se impune a fi privită ca atare. Rămînînd, pe cît posibil, mereu conștient de „riscul îndotrînării”, omul de știință poate descoperi în sine, de la caz

⁴³ K. R. Popper, *Normal science and its Dangers*, în Imre Lakatos și Alan Musgrave, *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, 1970, pp. 52-53.

la caz, resurse spre a-l evita. Mai mult decît atît — este, poate, sarcina psihologului să spună asupra acestui punct.

În al treilea rînd, se cuvine *substanțial corijată* teza lui Kuhn despre *valoarea cercetărilor bazate pe paradigmă*. Sîntem însă încredințați că, cel puțin în bună parte, dezacordul este aici de ordin terminologic. Așa cum s-a văzut, vorbind de obiectivele *minuscule* ale științei normale, Kuhn include între acestea și contribuții de mare însemnătate pentru evoluția diverselor discipline științifice. În plus, epistemologul american pare mai curînd a afirma că știința normală *nu își propune* realizarea unor obiective majore, ceea ce este, evident, altceva decît a nega capacitatea ei de a izbuti efectiv asemenea obiective.

Aparent de ordin formal și deci mai puțin importantă, dar în fapt cu nebănuite implicații de fond, o a patra observație privește *sucesiunea paradigmeilor* în știința matură. În această privință, teoria lui Kuhn este cel mai puțin convingătoare. A gândi că paradigmele își predau una alteia ștafeta, cu perturbări oricît de profunde, dar efemere, în așa fel încît, la rigoare, s-ar putea vorbi de ziua în care începe sau la care sfîrșește domnia fiecăreia, cum face istoria cu regii, înseamnă a simplifica exagerat de mult un fenomen extrem de complex. Nu se poate nega faptul că în unele cazuri debutul unei paradigme este legat de apariția unei opere fundamentale, cum ar fi *Principia* lui Newton sau *Originea speciilor* a lui Darwin. Dar această legătură este cu totul aproximativă, căci, după cum se știe, *Principiile* lui Newton au trebuit să aștepte mai bine de jumătate de secol pînă să se poată spune că erau adoptate de către cetatea fizicienilor, iar în ceea ce privește amurgul lor, momentul stă și mai mult sub semnul echivocului din vreme ce flacăra lor

mai pîlpîie și în plin secol douăzeci. Și nu ne gîndim la existența unor newtonieni contemporani cu noi — fenomen mai ușor de explicat, la urma urmei — ci la emergența principiilor newtoniene chiar în conștiința științifică a corifeilor mecanicii cuantice. Fenomenul este însă general și s-ar putea cita aici numeroși teoreticieni avizați asupra mersului științei moderne și contemporane. Să pomenim doar pe unul dintre ei, K.R. Popper, care afirmă că „o teorie poate fi folosită, în cadrul limitelor aplicabilității ei, chiar și după infirmare; un astronom care crede că teoria lui Newton s-a dovedit falsă nu se va feri să aplice formalismul acesteia în cadrul limitelor aplicabilității sale”⁴⁴. Operează aici, cum bine s-a remarcat, acele „rațiuni de convenabilitate”⁴⁵. Cu alte cuvinte, spre deosebire de istoria omenirii, istoria științei este foarte greu, dacă nu imposibil, de periodizat în răstimpuri de calm și ere de agitație⁴⁶. Credința noastră este că orice om de știință năzuiește spre descoperiri cît mai însemnate și că nici unul nu este scutit de „dulcea tortură” a mării

⁴⁴ K. R. Popper, *Three Views concerning Human Knowledge*, în *Conjectures and Refutations*, Routledge and Kegan Paul, London, 1972, p. 113, apud. Mircea Flonta, *op. cit.*, p. 231.

⁴⁵ Vezi Mircea Flonta, *op. cit.*, p. 238: „Este clar că oricîteori avem la îndemînă instrumente care duc la același rezultat, vom folosi instrumentul cel mai simplu, cel mai ușor de mînuit”.

⁴⁶ Reluînd o idee a lui Toulmin, Ilie Pîrvu scrie, în aceeași ordine de gînduri, că „modificarea paradigmatelor nu este niciodată atît de completă, cum ar presupune definițiile lui Kuhn; paradigmele rivale nu conduc în fapt niciodată la *imagini ale lumii* complet diferite. Discontinuitățile intelectuale la nivelul teoretic al științei implică, așa cum arăta și W. Heisenberg, o continuitate subiacentă la un nivel mai profund, metodologic”. (Ilie Pîrvu, „Răționalitatea științei și dezvoltarea cunoașterii”, în vol. XVII din *Materialismul dialectic și științele moderne*, Ed. politică, București, 1978, p. 268. Vezi și G. Bachelard, *La Philosophie du non*.

descoperiri a vieții sale, chiar dacă la cei mai mulți acest gînd nu poate fi depistat decît în străfundurile conștiinței lor. Fie că vrea, fie că nu, omul de știință acționează pentru început pe frontul deschis de paradigma pe care a trebuit să și-o însușească odată cu instrucția sa ca viitor specialist. Dar gîndul de a realiza altceva decît ceea ce i se oferă este primul imbold care îl urmărește fără slăbire. Împotriva convingerii lui Kuhn după care „oamenii de știință nu vizează în mod normal să inventeze noi teorii”⁴⁷, credem că ne aflăm mai aproape de realitate dacă vom spune exact invers: în mod normal, oamenii de știință nu vizează decît inventarea de noi teorii⁴⁸. Bineînțeles, aceasta nu înseamnă că toți sau majoritatea vor inventa noi teorii. Dar ei lucrează duși de acest gînd, iar lucrul lor sporește necontenit aria noutăților. Noutățile acestea nu pot fi grupate în două categorii, mari și mici, este cu mult mai rezonabil să le ordonăm după o scară cu nenumărate trepte. Unele din aceste noutăți — de bună seamă, cele mai multe — vor lumina spații restrînse ale domeniului, dar altele vor arunca lumina lor la depărtări tot mai mari. Este de aceea în bună măsură convențională numirea unora drept „revo-

⁴⁷ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 67.

⁴⁸ Dezvoltînd o constatare a lui Charles Péquy privitoare la „neliniștea științei”, Louis de Broglie scrie despre cercetătorul științific că „prin însăși natura spiritului său, este întotdeauna preocupat de descoperirea unor lucruri necunoscute încă” (*Certitudinile și incertitudinile științei*, Editura politică, București, 1980, p. 273). De altfel, acest fapt este atît de evident încît un Ilya Prigogine se va pronunța față de Kuhn încă mai persiflant decît Popper, gratulînd modelul de savant kuhnian cu epitetul de „sommambul”, adăugînd că „din fericire, savantul nu este obligat să se comporte ca un sommambul kuhnian; el poate, fără a înceta să rămînă savant, să ia inițiativa, să caute a integra noi perspective și probleme în știință” (Ilya Prigogine et Isabelle Stengers, *La Nouvelle Alliance — Métamorphose de la science*, Gallimard, Paris, 1979, p. 289).

luții" în respectiva disciplină. În special în știința matură, situații precum cea care privește raportul dintre heliocentrism și geocentrism sînt extrem de rare, dacă mai există cumva. Care noutăți să fie numite atunci revoluționare? Cele care privesc fundamentele unei științe, se va spune. Dar pe măsură ce se maturizează știința, chiar și numărul acestora este tot mai mare. Desigur, putem conveni ca cele mai însemnate dintre noutățile care privesc fundamentele unei discipline științifice să le numim revoluții științifice. Dar între acestea și cele care au rămas pe dinafară deosebirea este doar de grad, nu de natură. Ca atare, rigida diviziune a științei în „normală” și „extraordinară” este nu numai artificială, dar și generatoare de confuzii. Prima dintre aceste confuzii privește mecanismul de producere a noutăților științifice: în timp ce noutățile „științei normale” („minusculă”, cum sînt ele) se nasc prin simpla respectare a prescripțiilor și restricțiilor paradigmei, cele ale „științei extraordinare” rămîn învăluite în mister, sub aspectul genezei lor. Or, așa cum nici o noutate nu se poate naște prin simpla reproducere a „cazurilor exemplare” (deși așa-numita știință normală produce, cum am văzut, continuu noutăți, mai mici sau mai mari), tot astfel realizările „științei extraordinare” nu pot avea un fundament de o altă natură decît cel care este specific realizărilor științei zise normale.

Nu mai puține probleme ridică și teza „incomensurabilității” paradigmelor, cu toate consecințele pe care le antrenează aceasta pentru comunitatea oamenilor de știință. Este incontestabil că, în justificarea acestei teze, Kuhn furnizează argumente în genere greu de respins, iar multe dintre observațiile sale în acest context sînt de tot interesul. Astfel, faptul că noile paradigme preiau de la cele vechi o bună parte din vocabularul și aparatul lor atît

conceptual cît și instrumental nu trebuie să ne înșele. „Ele folosesc rareori aceste elemente împrumutate potrivit modului tradițional. În noua paradigmă, termeni, concepte și experimente vechi intră în noi relații unele cu altele”⁴⁹. Dar de aici și pînă la a susține că superioritatea unei paradigme asupra alteia nu poate fi dovedită, că între acestea ar exista o „ruptură de comunicație” și că, de aceea, fiecare dintre paradigme „trebuie să încerce, prin persuasiune, să o convertească pe cealaltă”⁵⁰, este o cale lungă, pe care Kuhn o străbate mult prea în grabă, nesocotind importante elemente care, reconsiderate, readuc balanța într-un echilibru mobil sau o pot chiar înclina în cealaltă parte. Punctul cel mai sensibil al incomensurabilității paradigmelor, peste care au trecut fără să-l sesizeze criticii occidentali ai lui Kuhn, a fost foarte bine pus în lumină de către Mircea Flonta⁵¹. Întreaga teorie a incomensurabilității se întemeiază pe presupuziția că nu există criterii supraparadigmatice de evaluare a paradigmelor rivale, altfel spus, că nu există criterii relativ invariante în trecerea de la o paradigmă la alta. Dar această presupuziție este ușor de respins și încă — așa cum am procedat și noi în alte privințe — fără a depăși textul lui Kuhn. Într-adevăr, Mircea Flonta reușește să argumenteze că însuși epistemologul american evidențiază și chiar face uz de asemenea criterii supraparadigmatice, precum „probleme puzzles”, „capacitatea de a rezolva probleme” etc.

În sfîrșit, există și dificultăți generate de însăși încărcătura semantică a termenului de paradigmă, încărcătură care este nu atît bogată, cît mai ales echivocă, privință în care am mai stăruit. Este adevărat că, în scrierile ulterioare *Structurii revoluțiilor științifice*, autorul a venit cu numeroase precizări

⁴⁹ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 193.

⁵⁰ *Ibidem*, p. 194.

⁵¹ Vezi Mircea Flonta, *op. cit.*, pp. 252-254.

în acest sens. Din cele douăzeci și două de sensuri găsite de Margaret Masterman în lucrarea citată, Kuhn mai păstrează, în cele din urmă, doar două : de „matrice disciplinară“ și de „exemple comune“ (sau „cazuri comune“, cum traduce, pare-se mai adecvat, Teodor Dima). Ca matrice disciplinară, paradigma ar urma să desemneze toate elementele cercetării științifice, care formează un întreg și funcționează împreună, ca spre exemplu generalizările simbolice, opțiunile teoretice comune, valorile comune și chiar cazurile exemplare. Cu acest sens, am văzut că paradigma naște numeroase probleme. În plus, atît din punct de vedere „filologic“, cît și „autobiografic“, cum mărturisește Kuhn, termenul de paradigmă nu este cu totul adecvat pentru această „constelație“ de convingeri, valori, metode etc., împărtășită de către membrii unui grup sau comunitate științifică.

Cu înțelesul restrîns de „cazuri exemplare“, termenul ar putea fi însușit de epistemologia materialist-dialectică mai ușor, căzînd de la sine aproape toate obiecțiile enumerate de noi, precum și o parte din cele care i s-au adus de diverși comentatori. Se pare însă că termenul s-a încetățenit deja în vocabularul epistemologilor cu sensul de „matrice disciplinară“ : „Văd puține șanse de a recupera termenul de paradigmă pentru folosirea lui inițială, singura care este filologic adecvată, în general“⁵².

Trecînd totuși peste acest impediment, trebuie să remarcăm că, în cazul acesta, termenul rămîne operativ pentru o problemă epistemologică mult mai restrînsă.

Este motivul pentru care considerăm că paradigma nu acoperă satisfăcător nevoia pe care o resimte epistemologia materialist-dialectică de a desemna

acel ansamblu de elemente de care depinde, direct sau indirect, funcționarea mecanismului atît de complex al creșterii cunoașterii și care formează un sistem deschis, dinamic și relativ stabil.

Vom încerca, de aceea, în capitolul care urmează, să propunem un alt concept, menit, în vederile noastre, să depășească, pe cît posibil, dificultățile întîmpinate de paradigmă.

⁵² Th. S. Kuhn, *Second Thoughts on Paradigms*, in *The Structure of Scientific Theories*, Fr. Suppe (ed.), Urbana, p. 471.

CAPITOLUL III

FORMAȚIUNEA EPISTEMICĂ

I

Am relevat în capitolul anterior că la originea teoriei lui Kuhn despre paradigmă s-a aflat, în principal, exigența lui Alexandre Koyré, privind necesitatea de a „uita“ ceea ce știm atunci când ne propunem să studiem gândirea altei epoci decât cea în care ne-am format, mai mult chiar, de a „uita adevărurile care au devenit părți integrante ale gândirii noastre și chiar de a adopta unele mode, unele categorii de raționare sau cel puțin unele principii metafizice care, pentru oamenii acelei epoci, trecute, erau la fel de valabile și de sigur bazele raționării și ale cercetării cum sînt pentru noi principiile fizicii matematice și datele astronomiei“¹ (de reținut că aceste cuvinte au fost rostite pentru prima dată în anul 1932, cu prilejul conferințelor ținute de istoricul francez al științei la universitățile americane).

Devenind tot mai mult o temă „la modă“, tentantă pentru spiritele speculative, ideea a fost intens și excesiv exploatată în special de către gânditorii raliați la orientarea structuralistă care, din spirit de opoziție față de curentul existențialist („omul se face orice“ — Sartre), vor ajunge să afir-

¹ Alexandre Koyré, *Mystiques, spirituels, alchimistes du XVI^e siècle allemand*, Gallimard, Paris, 1971, p. 71.

me² că nu oamenii vorbesc prin limbă, ci limba vorbește prin ei (Saussure), că miturile gîndesc prin omul primitiv și nu invers (Levi-Strauss), în fine, că prin noi gîndește de fapt o „gîndire anonimă“ (Michel Foucault).

II

Dar, cu toate exagerările și deformările pe care le-a cunoscut, ideea în sine va rămîne totuși o achiziție a spiritului științific modern, dovadă peremptorie fiind însăși rapiditatea cu care s-a impus prima ei expresie mai judicios articulată — paradigma lui Kuhn, în pofida neajunsurilor ei.

Deși schițată cu totul sumar, noțiunea de „referențial“ propusă de Gonseth în ultimele sale scrieri pare a deschide o perspectivă încă mai fructuoasă în această direcție, așa cum o vădește pătrunzătorul eseu pe care i l-a prilejuit lui Vasile Tonoiu³.

Experiența „brazilor înclinați“, relatată de filosoful elvețian, redă cu deosebită plasticitate ideea căreia Vasile Tonoiu încearcă să-i pună în valoare remarcabilul ei potențial euristic. Urcînd într-o zi cu trenul o pantă spre un oraș de munte, Gonseth tresare deodată de surpriză: întreaga suprafață a ferestrei era barată oblic de trunchiurile paralele ale brazilor. Apropiindu-se de fereastră, farmecul s-a risipit. Brazilii au revenit, ca prin vrajă, la poziția verticală. Ce se întîmplase, de fapt? Desigur, nimic deosebit. Ceea ce în interiorul vagonului trecea drept vertical, era în realitate oblic, însă impresiile venite din exterior erau interpretate tocmai în acest cadru pe care-l constituia interiorul vagonului. Pentru a privi lucrurile din afară potrivit ca-

² Pentru detalii, vezi D. N. Zaharia, „Om, cultură, libertate“, în „Cronica“, nr. 24/1971.

³ Vezi Vasile Tonoiu, *Dialectică și relativism*, Editura științifică, București, 1976.

drului lor natural, filosoful trebuia să iasă din cadrul pe care i-l oferea interiorul vagonului.

Așadar, aceeași priveliște se arăta în două ipostaze incompatibile, în funcție de sistemul de referință în care era încadrată, altfel spus, în funcție de „referențialul” din care era percepută (referențialul natural fiind, evident, mai conform cu realitatea)⁴.

Ce concluzii ne îngăduie să tragem „experiența brazilor înclinați”? Multe, desigur, câteva fiind de primă instanță :

— raportul pe care-l avem cu situația dată se traduce într-un referențial care ne înglobează ;

— odată cu schimbarea raportului nostru față de situație se schimbă și referențialul ;

— de la un referențial la altul transferăm (sau regăsim) unele exigențe inalienabile ;

— schimbarea referențialului poate însemna un progres în linia obiectivității judecății ;

— obligativitatea referențialului nu este de ordin teoretic, ci ține de condiția umană.

Desfășurându-și analizele cu precădere în prelungirea ultimei concluzii dintre cele menționate aici, epistemologul român conferă o maximă deschidere conceptului de referențial, investindu-l cu o demnitate existențială. „Referențialul global elementar ni se pare a se confunda cu viața însăși, cu facultatea noastră de a exista, cu proiectul nostru de a fi în lume. El este mediatorul inalienabil al schimburilor subiecților cu ei înșiși, între ei, cu mediul lor social și natural, precum și al interpretărilor și valorizărilor acestor schimburi. Suficient de elastic, de indeterminat și de deschis, referențialul global elementar este capabil nu numai de mlădieri, dar și de reacții adaptative, modificându-se

⁴ Vezi F. Gonseth, „Le moment éthique, levain de la morale”, în „Revue universelle de Science Morale”, nr. 14-15/1971, p. 60.

ca urmare a retroacțiunii medierilor și a rezultatelor lor asupra meditatorului”⁵. Astfel înțeles, conceptul oferă, mai mult decât paradigma lui Kuhn, prețioase sugestii pentru conturarea a ceea ce ar putea fi un „referențial” al științei și care, din rațiuni ce urmează să le prezentăm îndată, pare ni merit să fie numită „formațiune epistemică”.

III

Prin analogie cu noțiunea de formațiune socială a materialismului istoric, credem că se poate institui, în epistemologie, categoria de „formațiune epistemică”, categorie prin care urmează să înțelegem, într-o primă aproximare, știința într-o anumită fază a evoluției sale, cu tot ce presupune ea spre a se dezvolta. Mai exact, prin *formațiune epistemică* trebuie să înțelegem un *sistem dinamic deschis alcătuit din totalitatea elementelor materiale și spirituale pe care le implică activitatea de dezvoltare a cunoașterii științifice la un moment dat*.

Condiționată de stadiul atins în dezvoltarea forțelor de producție și de civilizația umană în general, formațiunea epistemică are drept infrastructură o bază materială constituită din tehnica, aparatura și instalațiile necesare activității de cercetare științifică. Structura propriu-zisă a formațiunii epistemică cuprinde : o viziune de ansamblu asupra realității obiective, teorii științifice generale, teorii științifice mai restrinse, referitoare la fundamentele diverselor discipline științifice, legi și principii de diferite grade de generalitate, forme de cunoaștere, limbaje științifice, metode generale și particulare, probleme și strategii, modele de practică științifică și criterii de testare, legi și operații de gândire spe-

⁵ Vasile Tonoiu, *op. cit.*, p. 83.

cifice, credințe și convingeri, lista fiind, bineînțeles, incompletă, și de altfel, deschisă din principiu. Unele din aceste elemente au un caracter mai stabil, precum formele cunoașterii, legile și operațiile gândirii, altele fiind, dimpotrivă, deosebit de mobile, cum este cazul metodelor particulare. Între ele există relații complexe, de la stricta intercon condiționare (teoria privind fundamentele unei discipline față de legile specifice domeniului respectiv) la relativa neutralitate (modelele de practică științifică față de legile gândirii logice). Aceste două trăsături — diferențierea pronunțată existentă în ordinea stabilității elementelor și marea varietate care caracterizează natura raporturilor lor — conferă formațiunii epistemice caracterul de sistem dinamic deschis; ansamblul elementelor sale formează un tot relativ unitar, care își păstrează în bună măsură configurația atît timp cît elementele de bază rămîn aproximativ neschimbate, dar care se primește neconținut în detalii prin modificările intervenite la nivelul celor mai mobile elemente și prin restructurarea parțială a legăturilor dintre acestea și restul elementelor. Schimbarea elementelor de bază — teorii asupra fundamentelor disciplinei sau teoriile științifice cu caracter general — determină prefaceri mai mult sau mai puțin radicale ale formațiunii epistemice de ansamblu.

Referitor la elementele de bază ale formațiunii epistemice, accentul cade fie asupra teoriilor științifice generale, cînd formațiunea epistemică este privită oarecum din afară, cum se întîmplă în cazul epistemologului, fie asupra teoriilor privitoare la fundamentele disciplinelor științifice, cînd raportarea se face din interior, cum este în mod obișnuit cazul omului de știință.

O altă precizare care se impune aici ni se pare foarte importantă pentru înțelegerea justă a categoriei pe care o propunem: din totalitatea elemen-

telor care compun formațiunea epistemică, omul de știință intră în contact (direct sau mijlocit, organic sau spontan) numai cu o parte (în funcție de disciplina în care lucrează, în primul rînd) și, chiar și cu acestea, în grade diferite (în funcție de ceea s-ar putea numi „parametri individuali“). În consecință, vor apare diferențe nu numai între imaginea epistemologului și cea a omului de știință asupra formațiunii epistemice, dar și între imaginile pe care și le fac despre aceasta oamenii de știință care lucrează în domenii diferite și, într-o mai mică măsură, chiar între imaginile oamenilor de știință din aceeași disciplină.

De prisos să mai adăugăm că analogia cu formațiunea socială nu trebuie dusă prea departe. Astfel, schimbarea formațiunilor epistemice este un proces cu mult mai anevoie de sesizat și delimitat în timp, spre deosebire de revoluțiile prin care se înlocuiesc formațiunile sociale, iar acestea pentru că apariția unei noi teorii asupra fundamentelor unei discipline nu înseamnă automat schimbarea formațiunii epistemice⁶. În afară de aceasta, spre deosebire de formațiunea socială, formațiunea epistemică trece prin schimbări succesive produse de ceea ce Kuhn numește „revoluții mici“⁷ și care se desfășoară, într-un număr tot mai mare pe măsură ce se maturizează științele, între revoluțiile mai însemnate (dacă există, în adevăr, așa ceva).

⁶ Substituirea mecanicii newtoniene de către cea cuantică a declanșat numeroase controverse asupra naturii și criteriilor fizicii, controverse care, așa cum arată Jean Ullmo (*La crise de la physique quantique*, Paris, 1950), erau încă vii și la mijlocul veacului nostru și care nu s-au stins încă nici astăzi!

⁷ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 93.

IV

A deveni om de știință înseamnă a ieși (ca om de știință cel puțin) din referențialul natural pentru a intra în referențialul epistemic care este însăși formațiunea epistemică. Într-adevăr, nimeni nu poate deveni om de știință dacă nu pătrunde adânc în universul pe care îl reprezintă formațiunea epistemică, scop în care va parcurge mai întâi drumul din ce în ce mai anevois al pregătirii teoretice de bază și al specializării. Cu această ocazie, va asimila o bună parte din teoriile, limbajul, metodele și celelalte elemente ale formațiunii epistemice.

Ceea ce caracterizează procesul acestei inițieri profesionale este faptul că o lege sau un concept, întâlnite, trimis către altele, în așa fel încât, vrînd-nevrînd, viitorii oameni de știință din aceeași generație, indiferent de unde și cum își încep periplul, vor fi bătut cam aceleași cărări, în cele din urmă, desigur, presupunînd că activează în aceeași disciplină.

Acest caracter relativ unitar al pregătirii lor se accentuează prin ceea ce Michael Polanyi⁸ numește „cunoaștere tacită“, acea cunoaștere „văzînd și făcînd“ prin care se realizează „priza“ la realitate a noțiunilor abstracte, însușite teoretic, și care aduce în plus unele elemente subsidiare, dar fără de care nu este posibilă focalizarea atenției asupra unora din elementele esențiale. Ideea este foarte bine redată și de Kuhn: „Dacă, de pildă, studentul în mecanica newtoniană descoperă vreodată semnificația unor termeni ca forță, masă, spațiu și timp, aceasta se datorește mai puțin definițiilor incomplete, deși uneori utile, din manual, cît observării și participării la aplicarea acestor concepte în rezolvarea pro-

⁸ Vezi Michael Polanyi, *Personal Knowledge*, Chicago, 1958.

blemelor⁹. La același aspect trebuie să se fi gîndit și Hans Selye cînd afirma că „pentru orice lucru cît de mic care poate fi învățat, începătorul trebuie luat de mîna și îndrumat să umble alături de tine¹⁰“.

În acest chip — recunoaștem, foarte sumar creionat aici — formațiunea epistemică în care se adîncește treptat va modela într-un spirit care-i este propriu personalitatea viitorului ei slujitor, îndeosebi modul de a „vedea“ lumea, stilul de gîndire al acestuia. A pune problema dacă prin aceasta nu se înăbușă libertatea de gîndire a viitorului om de știință este lipsit de sens, deoarec, așa cum pe bună dreptate remarcă Michael Polanyi, altfel ar însemna ca fiecare nou sosit în cetatea științifică să verifice critic întreaga cunoaștere pe care o înțilnește sau, în termenii noștri, toate elementele formațiunii epistemice în care pătrunde, ceea ce, firește, este utopic. Mai mult decît atît, după cum observă Vasile Tonoiu, „chiar cînd anumite motive de îndoială sau noutatea rezultatelor impun repetarea și verificarea lor, o asemenea operație presupune competență în domeniul respectiv, iar competența, la rîndul ei, implică, între altele, sprijinirea pe tradiții și pe autoritatea intelectuală a membrilor mai mult sau mai puțin originali ai grupului științific¹¹“.

Dar raportul în care se află omul de știință față de formațiunea epistemică se impune precizat și mai mult, el aflîndu-se la temelia înțelegerii multiplelor probleme ale dezvoltării științei, ale creativității științifice.

În acest scop, două aspecte ni se par a necesita sublinieri deosebite. Formațiunea epistemică este în egală măsură un „înglobant“ și un „instrument“

⁹ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 91.

¹⁰ Hans Selye, *De la vis la descoperire*, Ed. Medicală, București, 1968, p. 268.

¹¹ Vasile Tonoiu, *op. cit.*, p. 169.

pentru omul de știință. Ea este un înglobant, deoarece omul de știință este ce este numai în calitate de actor care se dăruiește cu toată ființa sa rolului încredințat de formațiunea epistemică, identificându-și propria existență cu acest rol. În același timp, ea este un instrument, întrucât, în ultimă instanță, apare ca o unealtă — complexă, fără îndoială — de care se folosește omul de știință pentru a pune în valoare întregul său potențial creator, o grăitoare dovadă în acest sens fiind multiplele realizări aflate sub semnul unicatului ¹².

Am mai putea exprima această ultimă idee spunând că formațiunea epistemică este unealta tot mai rafinată prin care subiectul epistemic își netezește calea în înaintarea sa neostoită către nepătrunsele orizonturi ale obiectului epistemic.

Cel de al doilea aspect decurge în parte din primul; deși creație a formațiunii epistemică, omul de știință este totdeodată și creatorul acesteia, realizările în care se concretizează nemijlocit potențialul său creator însemnând, într-o măsură care poate fi mai mare sau mai mică, o schimbare a conținutului sau cel puțin a ordinii în care se află elementele care compun formațiunea epistemică. Această înseamnă că, dacă omul de știință nu poate năzui la o deplină autonomie față de formațiunea epistemică, într-o măsură cel puțin egală, nici aceasta din urmă nu poate avea autonomie față de subiectul epistemic.

V

Ajunși în acest punct, raportarea la „epistemologia fără subiect cunoscător“ a lui Karl Popper nu

¹² Tot la fel putem spune că așa-numitul fenomen al „multiplicității descoperirii“, tot mai frecvent în ultimul timp, este o dovadă că formațiunea epistemică (de data aceasta ca înglobant) impune subiectului epistemic „roluri precise“. Dar cât privește acest fenomen, vom reveni spre finalul capitolului.

mai poate fi evitată. La o privire rapidă s-ar putea crede că noțiunea de formațiune epistemică se suprapune peste ceea ce fondatorul falsificaționismului numește „lumea a treia“. Va fi nevoie să stăruim ceva mai mult asupra acestei paralele deoarece, precum ni se pare, ea este de natură să aducă lămuriri suplimentare chiar cu privire la modul cum trebuie înțeleasă categoria de formațiune epistemică. Să vedem, deci, mai întâi, ce înțelege Popper prin „lumea a treia“, noțiune în care se întemeiază ideea de epistemologie fără subiect cunoscător.

„Printre locuitorii lumii a treia considerată de mine se află, în special, sistemele teoretice; dar locuitorii la fel de importanți sînt *problemele și soluțiile problemelor*, și voi argumenta că cei mai importanți locuitori ai acestei lumi sînt *argumentele critice* și ceea ce s-ar putea numi — prin analogie cu starea fizică sau cu starea conștiinței — *starea unei discuții* sau *starea unui argument critic*, și, desigur, conținutul revistelor, al cărților și al bibliotecilor ¹³“. În raport cu „lumea a doua“, care este lumea stărilor de conștiință, și cu atât mai mult în raport cu prima lume, cea a obiectelor fizice, lumea a treia este „autonomă în ciuda faptului că este produsul nostru și că are un puternic efect *feedback* asupra noastră, adică asupra noastră ca locuitori ai lumii a doua și chiar ai primei lumi ¹⁴“.

Insistînd asupra acestei independențe a „lumii a treia“ față de subiectul epistemic, autorul precizează că „ideea autonomiei este centrală în teoria mea asupra lumii a treia; deși lumea a treia este

¹³ K. Popper, „Epistemologia fără subiect cunoscător“, în *Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XV, Ed. politică, București, 1974, p. 70. Pentru o imagine mai completă, vezi Karl R. Popper, *Objective Knowledge (An Evolutionary Approach)*, Revised Edition, Oxford, The Clarendon Press, 1979.

¹⁴ *Ibidem*, p. 76.

II

Trecînd peste inconsecvențele stilistice, dar mai ales peste evidentele incoerențe de logică ce au amplificat în mod artificial disputele și comentariile prilejuite de apariția acestei cărți incontestabil bogată în idei noi — „The Structure of Scientific Revolutions“, un lucru ne apare ca cert și anume: dacă nu unica, în tot cazul, principala preocupare a lui Kuhn în această lucrare este de a descifra modalitatea de funcționare a mecanismelor intrinseci evoluției științei mature.

Inspirat mai mult decît lasă să se întrevadă de metoda istorică-critică a lui Alexandre Koyré, dar nemulțumit de caracterul predominant descriptiv al analizelor acestuia, Kuhn își propune să împletească din elemente exclusiv reale (culese adică din practica științifică a ultimilor două-trei secole) un model ideal de dezvoltare a științei, model al cărui atotcuprinzător centru de iradiere este paradigma.

Sîntem de părere, deci, că, în pofida celor douăzeci și două de sensuri diferite care s-au putut număra pentru această noțiune^{2 bis}, așa cum este utilizată de autor în lucrarea amintită mai sus, paradigma desemnează, în vederile lui Kuhn — în ultimă analiză —, inalienabilul oricărei activități de cercetare științifică specifică zilelor noastre îndeosebi, al oricărei cercetări din știința matură în general. Spre a înțelege cît mai exact sensul paradig-

ismul dialectic și științele moderne (Ed. politică, București, 1978); există și alte studii în volumul amintit care tratează, tangențial, concepția lui Kuhn, ca de altfel și volumul *Euristică și structură în știință* (Ed. Academiei, București, 1978) și lucrarea lui Teodor Dima, *Între prudență și eroare*, Junimea, Iași, 1978.

^{2 bis} Vezi Margaret Masterman, „The Nature of a Paradigm“, în Imre Lakatos and Alan Musgrave, *Criticism and the Growth of Knowledge*, 1970.

mei ca inalienabil al cercetării științifice, este necesar să aruncăm o scurtă privire asupra genezei ei, aspect numai în parte dezvăluit de autor.

Precum se știe, Kuhn nu dă nicăieri lămuriri în acest sens deși, în termeni cu totul generali, ne relatează împrejurările în care și-a conturat, treptat, propria concepție asupra dezvoltării științei. Între lucrările care i-au servit ca punct de plecare, sînt citate și unele din cele ale francezului Alexandre Koyré³, stabilit în S.U.A. pentru mai mult timp; în ce anume a constatat acest punct de plecare reprezentat de lucrările lui Koyré, nu aflăm însă detalii semnificative. Or, tocmai acest aspect prezintă, după cum credem, cea mai mare însemnătate.

Așa cum s-a observat, pînă nu demult, cercetările de istoria științei analizau orice fapt, idee sau teorie științifică pornind de la perspectiva prezentului, urmărindu-se stabilirea unor filoane care să explice evoluția lor în timp, determinarea și în-lănțuirea lor cronologică.

Noutatea⁴ pe care o aduce Koyré (și a cărei importanță se pare că el însuși nu a evaluat-o la justa ei măsură) rezidă în ideea de a judeca faptele, ideile, teoriile științifice pe cît posibil din perspectiva momentului istoric căruia îi aparțin, de a le reîncadra în mediul spiritual în care s-au născut

³ Dintre lucrările lui Alexandre Koyré, amintim: *Etudes galiléennes* (1940), *La Révolution astronomique* (Copernic, Kepler, Borelli) (1940), *Du monde clos à l'univers infini* (1962), *Etudes newtoniennes* (1963), *Mystiques, spirituels, alchimistes du XVII^e siècle allemand* (1971), *Etudes d'histoire de la pensée philosophique* (1971) și *Etudes d'histoire de la pensée scientifique* (1973). Precizăm că cele mai multe au fost publicate inițial în engleză, la editurile americane.

⁴ Spunem „noutate“ avînd în vedere cursul epistemologic. Pentru filosofia materialist dialectică și istorică, evident, nu poate fi vorba de o noutate propriu-zisă.

cifice, credințe și convingeri, lista fiind, bineînțeles, incompletă, și de altfel, deschisă din principiu. Unele din aceste elemente au un caracter mai stabil, precum formele cunoașterii, legile și operațiile gândirii, altele fiind, dimpotrivă, deosebit de mobile, cum este cazul metodelor particulare. Între ele există relații complexe, de la stricta intercon condiționare (teoria privind fundamentele unei discipline față de legile specifice domeniului respectiv) la relativa neutralitate (modelele de practică științifică față de legile gândirii logice). Aceste două trăsături — diferențierea pronunțată existentă în ordinea stabilității elementelor și marea varietate care caracterizează natura raporturilor lor — conferă formațiunii epistemice caracterul de sistem dinamic deschis; ansamblul elementelor sale formează un tot relativ unitar, care își păstrează în bună măsură configurația atît timp cît elementele de bază rămîn aproximativ neschimbate, dar care se primește neconținut în detalii prin modificările intervenite la nivelul celor mai mobile elemente și prin restructurarea parțială a legăturilor dintre acestea și restul elementelor. Schimbarea elementelor de bază — teorii asupra fundamentelor disciplinei sau teoriile științifice cu caracter general — determină prefaceri mai mult sau mai puțin radicale ale formațiunii epistemice de ansamblu.

Referitor la elementele de bază ale formațiunii epistemice, accentul cade fie asupra teoriilor științifice generale, cînd formațiunea epistemică este privită oarecum din afară, cum se întîmplă în cazul epistemologului, fie asupra teoriilor privitoare la fundamentele disciplinelor științifice, cînd raportarea se face din interior, cum este în mod obișnuit cazul omului de știință.

O altă precizare care se impune aici ni se pare foarte importantă pentru înțelegerea justă a categoriei pe care o propunem: din totalitatea elemen-

telor care compun formațiunea epistemică, omul de știință intră în contact (direct sau mijlocit, organic sau spontan) numai cu o parte (în funcție de disciplina în care lucrează, în primul rînd) și, chiar și cu acestea, în grade diferite (în funcție de ceea s-ar putea numi „parametri individuali“). În consecință, vor apare diferențe nu numai între imaginea epistemologului și cea a omului de știință asupra formațiunii epistemice, dar și între imaginile pe care și le fac despre aceasta oamenii de știință care lucrează în domenii diferite și, într-o mai mică măsură, chiar între imaginile oamenilor de știință din aceeași disciplină.

De prisos să mai adăugăm că analogia cu formațiunea socială nu trebuie dusă prea departe. Astfel, schimbarea formațiunilor epistemice este un proces cu mult mai anevoie de sesizat și delimitat în timp, spre deosebire de revoluțiile prin care se înlocuiesc formațiunile sociale, iar acestea pentru că apariția unei noi teorii asupra fundamentelor unei discipline nu înseamnă automat schimbarea formațiunii epistemice⁶. În afară de aceasta, spre deosebire de formațiunea socială, formațiunea epistemică trece prin schimbări succesive produse de ceea ce Kuhn numește „revoluții mici“⁷ și care se desfășoară, într-un număr tot mai mare pe măsură ce se maturizează științele, între revoluțiile mai însemnate (dacă există, în adevăr, așa ceva).

⁶ Substituirea mecanicii newtoniene de către cea cuantică a declanșat numeroase controverse asupra naturii și criteriilor fizicii, controverse care, așa cum arată Jean Ullmo (*La crise de la physique quantique*, Paris, 1950), erau încă vii și la mijlocul veacului nostru și care nu s-au stins încă nici astăzi!

⁷ Th. S. Kuhn, *op. cit.*, p. 93.

un produs uman, o creație umană, ea creează, la rîndul ei, ca și alte produse animale, propriul său domeniu de autonomie¹⁵. Crearea acestui domeniu propriu de autonomie a lumii a treia se traduce în principal prin apariția unei cunoașteri sau gîndiri în sens *obiectiv*. „Cunoașterea în acest sens obiectiv este total independentă de pretenția cuiva de a cunoaște; de asemenea, ea este independentă de opinia cuiva sau dispoziția de a fi de acord; ori de a aserta ori de a acționa. Cunoașterea în sens obiectiv este cunoaștere fără cunoscător; este cunoaștere fără subiect cunoscător¹⁶”.

Împotriva acelei orientări din epistemologia tradițională care, pe linia lui Locke, Berkeley, Kant și Russell, a studiat cunoașterea dintr-o perspectivă predominant sau chiar exclusiv subiectivistă, această teorie a lui Popper are meritul de a fi atras atenția asupra unui aspect al cunoașterii ignorat pe de-a-ntregul sau în cea mai mare parte. Dar acest aspect real, care privește autonomia *relativă* a produselor cunoașterii științifice, apare mult prea exacerbat în viziunea epistemologiei fără subiect cunoscător. Și cum nimeni nu poate fabrica argumente irefutabile întru susținerea unui accent unilateral, ne va fi ușor să deturnăm argumentele lui Popper, spre a sprijini în ele o teză dacă nu opusă, cel puțin deosebită în linia esențialului.

Argumentul „standard”, reluat de Popper oridecîteori abordează independența lumii a treia, este alcătuit din două experimente ideale:

— „Experimentul (1). Toate mașinile și uneltele noastre sînt distruse, la fel toată învățătura subiectivă, incluzînd cunoașterea noastră subiectivă a mașinilor și uneltelor și utilizării lor. Dar *bibliotecile și capacitatea noastră de a citi din ele supraviețuiesc*.

¹⁵ *Ibidem*, p. 82.

¹⁶ *Ibidem*, p. 72.

În mod clar, după multă suferință, lumea noastră ar putea porni din nou.

— Experimentul (2). Ca mai sus, mașinile și uneltele sînt distruse și învățătura noastră subiectivă, incluzînd cunoașterea noastră subiectivă a mașinilor și uneltelor și utilizării lor. Dar de această dată toate *bibliotecile sînt de asemenea distruse*, astfel încît capacitatea noastră de a citi din ele devine inutilă¹⁷.

Comparînd aceste două experimente, autorul crede că ele ne pot convinge de autonomia lumii a treia, deoarece, în cazul al doilea, „nu ar exista o re-emergență a civilizației noastre pentru multe milenii¹⁸”. Concluzia este, desigur, validă, deși rămîne de discutat dacă, în situația imaginată în experimentul al doilea, omenirea ar avea nevoie chiar de milenii pentru a-și reface civilizația.

Să reluăm însă cele două experimente și să vedem dacă ele conduc *numai* la concluzia lui Popper.

În primul caz, autorul ne lasă să credem că ceea ce dă posibilitatea ca lumea noastră să pornească din nou este supraviețuirea bibliotecilor. Experimentul fiind „ideal”, să ne imaginăm că nu ar supraviețui nici un om, toate celelalte variabile rămînd neschimbate. În mod și mai clar, re-emergența civilizației omenestii ar presupune, nu milenii, ci poate milioane de ani. Firește, nu ne putem aștepta de la bibliotecă — singurele supraviețuitoare — să refacă civilizația noastră. Dar în experimentul imaginat acum ele nu ar putea spori cu nimic nici cunoașterea științifică existentă, și abia acest fapt este de cel mai mare interes: dacă există *produse* ale cunoașterii independente de cunoscător, în schimb nu poate să existe *creștere* a cunoașterii fără subiect cunoscător.

¹⁷ *Ibidem*, p. 71.

¹⁸ *Ibidem*, p. 71.

Cît privește experimentul al doilea, distrugînd nu bibliotecile, ci „capacitatea noastră de a citi din ele“, rezultatul este aproximativ același. Prin ele însele, cu toată „autonomia“ lor, bibliotecile nu numai că nu vor repune lumea pe picioare, dar nici măcar nu vor fi în măsură să argumenteze cît de cît cunoașterea, dimpotrivă, avem motive să ne îndoim că aceasta va rămîne mult timp la nivelul atins înainte de presupusa distrugere a „capacității noastre de a citi“.

Ilustrarea ideii de cunoaștere fără subiect cunoscător prin citatul lui Heyting¹⁹, nu are nici ea mai mult decît aparența plauzibilității. Referindu-se la inventarea de către Brouwer a teoriei continuului, Heyting afirmase că „dacă funcțiile recursive ar fi fost inventate mai înainte, el (Brouwer) poate nu ar fi format noțiunea de șir de alegeri, ceea ce, cred, ar fi fost un neajuns“. Acest citat vrea să spună că, pentru Brouwer, cunoașterea subiectivă a funcțiilor recursive ar fi fost o piedică în conceperea șirurilor libere de alegeri.

Dovedește însă acest fapt că *situația problematică obiectivă* ar fi evoluat într-un anume fel independent de *procesele de gîndire subiectivă*, cum ar dori să ne sugereze Popper? Dar la fel de bine putem deduce de aici că, dimpotrivă, în cazul în care funcțiile recursive ar fi fost descoperite înainte de Brouwer, căci nimic nu ne îndreptățește să negăm că acest lucru ar fi fost pe deplin cu putință, în acest caz, spuneam, procesele de gîndire subiectivă, ele tocmai, ar fi determinat o altă fizionomie a situației problematici obiective.

Prin urmare, singura încheiere care se poate trage, fără a forța legile gîndirii logice, din problematica adusă în discuție de către Popper, este că subiectul cunoscător, cu toate influențele posibile pe care le resimte din partea lumii a treia, scapă

¹⁹ Ibidem, pp. 72-73.

de fapt de sub pretinsul control riguros al acesteia, că activitatea de creație a subiectului cunoscător este numai în parte dirijată și stimulată de produsele cunoașterii devenite situație problematică obiectivă, dar rămîne într-o bună măsură și liberă față de aceasta.

VI

Este motivul pentru care am ezitat să includem, pur și simplu, subiectul epistemic în sfera formațiunii epistemică. Într-adevăr, raportul lor este mai curînd de intersectare sub aspect extensional, de intercondiționare sub aspect intensional. Cu alte cuvinte, vrem să spunem că ceea ce realizează efectiv un om de știință în viața sa depinde atît de complexul de factori circumscriși formațiunii epistemică, cît și de „devierile“ gîndirii sale de la rezultanta acestor factori „obiectivi“. Am ținut să punem între ghilimele obiectivitatea determinării exercitate asupra subiectului cunoscător pentru că, așa cum a ieșit și mai clar în relief din analiza concepției lui Popper, această „lume“ în care intră și trăiește omul de știință și pe care noi am numit-o formațiune epistemică include, ca unul din elementele însemnate, și starea subiectivă a gîndirii celorlalți oameni de știință activi. Cum acest ultim element este inclus de Popper în așa-numita lume a doua, marcăm aici încă o deosebire principală între noțiunea popperiană de „lume a treia“ și categoria de formațiune epistemică.

Nu am spus încă nimic în legătură cu raportul în care se află obiectul epistemic față de formațiunea epistemică. Această „aminare“ se justifică tot prin ambivalența care caracterizează și elementul în discuție. În principiu, obiectul epistemic ar fi să intre în întregime în sfera formațiunii epistemică. El are însă totdeauna un „halo“ care scapă subiec-

tului epistemic considerat la un moment dat. Cum în formațiunea epistemică ne-am propus să includem numai acele elemente pe care, la rigoare, le poate întâlni omul de știință, ni se pare mai pertinent să considerăm și raporturile obiectului epistemic față de formațiunea epistemică tot de intersectare²⁰.

Și tot de intersectare, de data aceasta în mod hotărât, sînt raporturile dintre diversele formațiuni epistemice privite în succesiunea lor istorică. Chiar și atunci cînd de la una la alta se trece prin „revoluție științifică“, există numeroase elemente ale vechii formațiuni epistemice care sînt preluate și integrate în noua formațiune. Mai mult decît atît, așa cum remarcase un bun cunoscător al savantului contemporan — ne gîndim la Bachelard — în activitatea omului de știință se întîmplă frecvent ca noțiunile să nu fie utilizate cu sensul lor cel mai modern. Am mai atins în treacăt acest aspect, vom consemna acum și argumentul lui Bachelard, inspirat din practica științifică nemijlocită. Elaborînd conceptul de „profil epistemologic“²¹, prin care desemnează diversele înțelesuri succesive pe care le ia un concept pe măsură ce evoluează știința, epistemologul francez atrage atenția asupra practicii savanților de a folosi noțiunile mai ales în sensul raționalismului, sensul de ultimă oră fiind utilizat numai atunci cînd acest lucru este absolut necesar. Spre exemplu, noțiunea de masă poate fi folosită astăzi, mai cu seamă în cercetarea experimentală, fără nici un fel de neajunsuri, în sensul mecanicii newtoniene. La nevoie, se va recurge la sensul atribuit acestei noțiuni de către mecanica relativistă sau cea a lui Dirac.

²⁰ Asupra noțiunilor de subiect și obiect epistemic, ca și asupra legăturii lor reciproce, precum și cu privire la legăturile dintre acestea, pe de o parte, și comunitatea științifică pe de altă parte, vezi Teodor Dima, *op. cit.*, pp. 93-112.

²¹ G. Bachelard, *La Philosophie du non*, pp. 41-51.

În aceeași ordine de idei, un practician, de această dată, arăta că „chiar dacă o descriere a realităților fizice ar fi posibilă prin folosirea exclusivă a reprezentărilor de undă, ar trebui, totuși, în orice caz, să se facă de la un punct anumit, trecerea la corpurile solide obișnuite. Dar legile care reglementează mișcarea corpurilor solide sînt, fără îndoială, cele ale lui Newton“²².

O asemenea simultană actualitate metodologică a noțiunilor, teoriilor și metodelor științifice elaborate în perioade diferite ale evoluției științei este nu numai o dovadă elocventă a gradului în care reușește adesea omul de știință să se facă ascultat de produsele *obiectivate* ale cunoașterii și să devină stăpîn pe *situația problematică obiectivă*, cum ar spune Popper, dar ea probează totodată și elasticitatea pronunțată pe care o manifestă formațiunea epistemică.

Vom conchide, atunci, că formațiunea epistemică este, în același timp :

— suficient de determinată și de constrîngătoare pentru a forma și orienta membrii comunității științifice pe anumite direcții, care adesea sînt direcțiile eficiente ale cercetării, dar altele pot fi la fel de bine drumuri care nu duc nicăieri ;

— suficient de indeterminată și de concesivă pentru a oferi spațiu de desfășurare propensiunii spre „primenirea decorului“ care îi animă — în grade diferite, desigur — pe cei mai mulți dintre oamenii de știință. Este de la sine înțeles că nu întotdeauna această primenire a decorului înseamnă și un progres real pentru cunoașterea științifică.

²² Max Born, *Fizica în concepția generației mele*, Editura Științifică, București, 1969, p. 176.

VII

Inglobant parțial al subiectului epistemic, mediator inalienabil al oricărei activități de cercetare științifică, formațiunea epistemică își exercită rolul său activ prin două funcții principale, opuse ca vector și inegale ca pondere în diverse momente date: una de *propulsare* a procesului cunoașterii, alta de *obstacol epistemic*.

Enunțată aici în temeiul concluziilor desprinse din capitolele anterioare și având deocamdată un caracter cu totul general, această teză va putea fi precizată satisfăcător la nivelul fiecărui element care compune formațiunea epistemică, sau, cel puțin a celor mai importante dintre acestea²³. Este tocmai obiectivul principal al capitolelor care urmează.

Până atunci însă, putem furniza un prim argument privitor la acțiunea contradictorie a formațiunii epistemice, privitor la modul în care ea stimulează elanul creator al oamenilor de știință, pe de o parte, irosind însemnate valențe de același gen, pe de altă parte.

Este vorba de așa-numitul fenomen al „multiplicității descoperirilor științifice“, căruia i s-au

²³ Restrângând analiza doar asupra teoriei științifice și a metodei euristice, ca principale elemente ale formațiunii epistemice, adăugăm totodată că secularele (dacă nu milenarele!) controverse privitoare la rolul pe care îl au, în raport cu progresul științific, diversele elemente ale formațiunii epistemice se nutresc tocmai din acțiunea antinomică a acestora privită unilateral. Astfel în cazul particular al matematicii, de la Aristotel, care a susținut un punct de vedere contrar celui formulat anterior de către Platon cu privire la rolul matematicii în investigațiile științifice, la Buonamici și Mazzoni, a căror dispută rezumă aceeași opoziție la nivelul atins în vremea lui Galilei, și de aici la epoca contemporană, în care Koyré și Stegmüller reprezintă cite un exemplu la împlinire din cele două tabere, ni se furnizează mereu noi argumente, noi sau reluate și adaptate, atât în sprijinul tezei pro, cât și a celei contra oportunității matematicii între instrumentele cercetătorului din știință.

consacrat numeroase studii de către sociologi și istorici ai științei și care a reținut în mod deosebit atenția cunoscutului sociolog american Robert Merton. Realizarea simultană de către doi sau mai mulți indivizi — care lucrează cu totul independent unul față de altul — a aceleiași descoperiri științifice are loc cu o frecvență foarte mare în istoria științei²⁴, în orice perioadă și în orice țară în care cercetarea științifică a atins cel puțin un nivel mediu.

După aprecierea avizată a istoricului științei Derek J. de Solla Price, „această multiplicitate a descoperirii capătă proporții atât de mari, în atât de multe cazuri, încât putem fi convinși că ea este un fapt larg răspândit și nu o raritate întâmplătoare²⁵“. Trecind peste problematica aprinselor dispute cu privire la prioritate²⁶ pe care le generează aceste situații și care, de altfel, este pe larg debătută de autorii amintiți, credem că fenomenul merită mai mult interes decât lasă să se înțeleagă reflexia ironică a lui Dalton: „Cînd merele sînt coapte, ele cad ușor“.

²⁴ Vezi Robert Merton, *Priorities in Scientific Discovery: a Chapter in the Sociology of Science*, în „American Sociological Review“, 22/1957 și „Proceedings of the American Philosophical Society“, 105/1961 („Singletons and Multiples in Scientific Discovery: a Chapter in the Sociology of Science“), precum și J. Picard, *Essai sur la logique de l'invention dans les sciences*, Bourg, 1928; R. Taton, *Causalités et accidents de la découverte scientifique*, Paris, Masson, 1955; Derek J. de Solla Price, *Știință mare, știință mică*, Ed. științifică, București, 1971.

²⁵ Derek J. de Solla Price, *op. cit.*, p. 95. Ideea este împărtășită de cei mai mulți dintre teoreticienii care s-au ocupat cu această problemă.

²⁶ Cititorul român are proaspăt în memorie cazul lui Ștefan Odobleja, a cărui prioritate în formularea principiilor ciberneticii este însă în discuție, ca și cazul mai fericit al lui Ștefan Procopiu, ale cărui merite în descoperirea magnetonului, atribuit inițial lui Bohr, par a fi astăzi unanim recunoscute.

În parte, fenomenul se poate explica prin acțiunea comenzii sociale asupra mersului activității de cercetare științifică, fapt pe deplin elucidat de Engels într-un binecunoscut paragraf din *Dialectica naturii*. Dar numai în parte, căci nu toate situațiile de acest gen au stat sub semnul unei necesități din exteriorul științei și am putea aminti aici celebrul caz al apariției mecanicii ondulatorii. Comentând concluzia lui J. Picard, care aprecia că „există în istoria descoperirilor științifice un determinism intern al științei în virtutea căruia descoperirile se înlanțuie și se condiționează unele pe altele”²⁷, Ștefan Lanțos este de părere că autorul citat ar fi intuit astfel „rolul comenzii sociale în geneza unor descoperiri științifice”²⁸. Opinia noastră este însă alta, și anume că J. Picard a intuit, aici, forța propulsoare pe care o are pentru gândirea oamenilor de știință situația problematică obiectivă care se creează la un moment dat în orizontul cercetării științifice. Există aici două aspecte care se împletesc, dar care se cuvine să fie bine distinse. Este vorba, pe de o parte, de „fecunditatea” unei idei, noțiuni sau teorii care, prin ele însele, „trimit” spre o nouă descoperire, și, pe de altă parte, de acțiunea funcției de propulsor al formațiunii epistemică. Cum primul aspect va face obiectul altui capitol, ne oprim aici asupra celui din urmă. În acest sens, este de observat că, în concluzia lui J. Picard, citată mai sus, se precizează că determinismul vizat este „intern științei”, sublinierea aparținând autorului. Or, comanda socială, oricum am privi lucrurile, nu poate fi socotită un factor intern al științei. Vom interpreta mai adecvat, de aceea, această concluzie a unui reputat cunoscător al problemei, dacă vom spune că, în fiecare moment din istoria științei, exis-

²⁷ J. Picard, *op. cit.*, p. 14.

²⁸ Ștefan Lanțos, *Valoarea euristică a previziunii științifice*, Dacia, Cluj, 1976, p. 207.

tă un context obiectiv al descoperirii, format din elemente exclusiv sau preponderent științifice și care, uneori în împletire cu comanda socială, alături cu totul independent de ea, îndreaptă mai mulți cercetători pe un același făgaș. O asemenea orientare a căutărilor cercetătorilor pe direcții destul de precis indicate, este o dovadă a rolului propulsor pe care îl îndeplinește formațiunea epistemică pentru progresul științific.

Dar tocmai faptul că, prin acel context obiectiv al descoperirii, formațiunea epistemică constrânge mai mulți cercetători să-și cheltuiască energiile într-o misiune în care, pentru economia de ansamblu a creșterii cunoașterii, ar fi fost suficient să pornească doar unul singur, ne îndreptățește să vorbim și de o funcție frenatoare a acesteia. Căci, în cele din urmă, singurul lucru regretabil cu adevărat în asemenea împrejurări este că potențialul creator respectiv ar fi putut fi folosit pentru înfăptuirea mai multor descoperiri, nu doar una singură²⁹.

Subliniem de pe acum ideea asupra căreia nu vom conțeni de a insista în continuare, anume că cele două funcții cu acțiune contradictorie se împletesc organic în general, nefiind posibilă anihilarea celei cu caracter de obstacol epistemic, iar aceasta tocmai pentru că ea crește pe același trunchi cu funcția propulsoare : în cazul de față, orientarea

²⁹ Astfel, în 1925 s-a întâmplat ca cel puțin patru mari fizicieni ai vremii să întreprindă aceeași operațiune, elaborând teoria mecanicii ondulatorii, — de Broglie, Schrödinger, Heisenberg și Dirac. Teoriile lor prezentau doar deosebiri formale, îndeosebi acestea din urmă (Vezi Robert Merton, *Singletons and Multiples in Scientific Discovery*, în „Proceedings of the American Philosophical Society”). Elementele esențiale ale conceptului de energie și de conservare a acesteia au fost sesizate, aproximativ în același timp, de peste doisprezece cercetători, în mod independent unul de altul (Vezi Thomas S. Kuhn, *Tensiunea esențială*, Editura politică, București, 1982, pp. 115-151).

cercetătorilor într-o aceeași direcție este un fapt pozitiv, căci niciodată nu se poate ști dinainte căruia dintre aceștia îi vor ceda redutele asaltate de către știință; și totuși, acest fapt aduce după sine, inevitabil, neajunsul semnalat mai sus.

VIII

Remarcă. Vorbind de „un context obiectiv al descoperirii” s-ar putea spune că ne exprimăm în termenii epistemologiei fără subiect cunoscător a lui Karl Popper, mai mult chiar, că explicația dată aici fenomenului de descoperire simultană vine să susțină teza autonomiei „lumii a treia”.

În realitate însă, acest fenomen este un puternic contra-argument pentru teza lui Popper. În adevăr, dacă în fiecare moment din dezvoltarea științei există o situație problematică obiectivă (ceea ce am acceptat și noi, în parte), ar trebui să ne mire nu faptul că mulți savanți realizează aceeași descoperire, ci cum se face că nu se întâmplă să realizeze foarte mulți oameni de știință o aceeași descoperire. Or, la această întrebare nu se mai poate răspunde fără a face apel la acel coeficient de „subiectivitate” care, însemnând de fapt libertate de creație, intervine în activitatea de cercetare științifică.

În concluzie, putem spune că acel „context obiectiv al descoperirii” nu semnifică decît o anume împlinire, aflată deasupra conștiinței și voinței savantului, a elementelor formațiunii epistemice la un moment dat. Constrângerea exercitată de acest context obiectiv al descoperirii se manifestă doar sub o formă *tendențială*, rămînînd ca subiectul epistemic să decidă asupra modalității concrete în care se vor actualiza respectivele tendințe.

Însemnătatea rolului activ pe care îl îndeplinește subiectul epistemic în procesul de actualizare a

tendințelor obiective de evoluție a situației problematice apare cu toată pregnanța în cazurile — nu tocmai rare — cînd actualizarea efectivă conduce la rezultate opuse celor așteptate, rezultate care vor remania profund însăși situația problematică. Întră aici toate marile realizări ale științei și ni se pare inutil să mai exemplificăm.

IX

Să observăm, în fine, că fenomenul multiplicității descoperirilor nu este propriu doar științei. Analizînd evoluția picturii olandeze din secolul al șaptesprezecelea, Eugène Fromentin remarcă entuziasmat: „e într-adevăr un spectacol neașteptat să vezi apărînd, într-un răstimp atît de scurt, treizeci de ani cel mult, pe un spațiu atît de mic, pe un sol ingrat, în tristețea locurilor, în asprimea lucrurilor, o puzderie de pictori și încă de pictori mari!”³⁰. Încercînd să-și explice fenomenul, Fromentin schițează liniile a ceea ce, și aici, poate fi numit context obiectiv al descoperirii (de bună seamă, schimbînd ceea ce este de schimbat), adică o anume coerență a factorilor materiali și spirituali care înrîuresc, într-un fel sau altul, actul creator în artele plastice. Fără a intra în detaliile privitoare la specificul acestui context obiectiv, ni se pare totuși evident că acțiunea sa asupra creatorilor talentați din epocă a fost antinomică. Îndreptîndu-i pe calea fecundă a unui gen de realism (dacă putem caracteriza astfel pictura olandeză din epoca lui Rembrandt cel puțin în raport cu cea anterioară), îi va feri de căile bătătorite ale picturii flamande și italiene care, continuînd să aibă în Rafael un model absolut, își epuizase resursele de sevă în aspirația de a purifica

³⁰ Eugène Fromentin, *Maeștri de odinioară*, Editura Meridiane, București, 1973, p. 116.

realitatea de vulgaritate și prozaic³¹. Pe de altă parte, înregimentînd în bloc atîția creatori talentați pe o aceeași direcție, va conferi creației lor o păgubitoare uniformitate care-i reduce pe cei mai mulți la echivocul statut de „reprezentant” al școlii olandeze, adumbriți uneori cu totul de Rembrandt și Ruysdael.

³¹ Vezi, pentru detalii, Max J. Friedländer, *Despre pictură*, Editura Meridiane, București, 1983.

CAPITOLUL IV

PALINGENEZIA TEORIILOR ȘTIINȚIFICE

I

Teoria științifică reprezintă, fără îndoială, „coloana vertebrală” a formațiunii epistemice. Locul privilegiat pe care îl ocupă ea în ansamblul produselor și mijloacelor activității de cercetare științifică pare să fie astăzi unanim recunoscut.

Într-o expunere introductivă la simpozionul organizat cu prilejul Congresului internațional de logică, metodologie și filosofia științei din 1960 (Stanford, S.U.A.), Henryck Mehlberg aprecia chiar că, atunci cînd sîntem nevoiți să simplificăm, putem trata știința contemporană ca „știință reductibilă la ansamblul tuturor teoriilor științifice contemporane”¹.

Dar poate că cea mai convingătoare argumentare cu referire la prioritatea teoriei științifice este cea a lui Mario Bunge. Precizînd că teoriile științifice pot fi studiate fie ca o activitate, fie ca un produs finit (dar niciodată definitiv!) al acestei activități, Mario Bunge remarcă : „o particularitate a științei secolului al XX-lea este aceea că cea mai importantă activitate științifică — cea mai adîncă și cea mai fertilă — se concentrează în jurul teoriilor, nu al întrebărilor izolate, datelor, clasificărilor sau

¹ Henryck Mehlberg, „Aspectele teoretice și empirice ale științei”, în *Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XIII, Ed. politică, București, 1970, p. 176.

conjecturilor singulare. Problemele sînt puse și datele sînt colectate în lumina teoriei... observațiile, măsurile și experimentele sînt executate nu doar pentru a colecta informații, ci și pentru a testa teoriile și a le găsi domeniul lor de adevăr; și acțiunea însăși, în măsura în care este acțiune conștientă, se întemeiază din ce în ce mai mult pe teorii². În adevăr, datele și generalizările nu pot fi pe deplin semnificative decît dacă sînt circumscrise unui context teoretic, după cum tot teoria este aceea care poate sugera căutarea acelor informații care nu pot fi date de experiența sensibilă.

Necesitatea teoriei se dovedește atît de imperioasă încît este totdeauna preferabilă teoretizarea prematură, deoarece fără o „speculație preliminară” nimeni nu ar putea măcar să-și imagineze ideea adunării datelor de un anumit gen. „Două lucruri par, totuși, certe; că teoretizarea prematură este posibil să fie greșită — dar nu sterilă — și că un început mult amînat al teoretizării este mai rău decît orice număr de eșecuri, deoarece (i) încurajează acumularea oarbă de informații care s-ar putea transforma în ceva complet nefolositor și (ii) o mare masă de informații ar putea face debutul teoretizării aproape imposibil³”.

Spre a înțelege bine teza lui Mario Bunge, se cuvine să adăugăm că nu orice „speculație preliminară” trece drept teorie în ochii săi, așa cum am fi tentați să credem, în temeiul celor spuse mai sus, ci numai acelea care îndeplinesc următoarele patru deziderate fundamentale:

— (i) a *sistematiza cunoașterea* prin stabilirea de relații logice între elementele anterior neconec-

² Mario Bunge, „Teoria științifică”, în *Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XV, Ed. politică, București, 1974, p. 214.

³ *Ibidem*, p. 220.

tate; în particular, a explica generalizările prin derivarea lor din ipoteze superioare;

— (ii) a *explica fapte* cu ajutorul sistemelor de ipoteze care implică propoziții implicînd faptele considerate;

— (iii) a *mări cunoașterea* prin derivarea de noi propoziții (e.g. pre dicții) din premise în consecință cu informație relevantă;

— (iv) a *spori testabilitatea ipotezelor*, supunîndu-le pe fiecare controlului altor ipoteze ale sistemului.

Dar acestea sînt numai dezideratele fundamentale ale fiecărei teorii, cărora autorul le mai adaugă încă „două scopuri adiționale”, fără de care teoria nu poate fi socotită „mare” și anume:

— (i) a ghida cercetarea prin (a) punerea sau reformularea de probleme fertile, sau (b) sugerînd colectarea de noi date care ar fi neconceptibile fără teorie sau (c) sugerînd noi linii de cercetare;

— (ii) a oferi o imagine a unui domeniu al realității, adică o reprezentare sau un model (mai degrabă simbolic decît iconic) al obiectivelor reale și nu doar un rezumat al datelor prezente și un procedeu de producere a altora noi⁴.

Am stăruit asupra concepției lui Mario Bunge despre teorie și rolul ei în ansamblul factorilor implicați în dezvoltarea științei pentru bunul motiv că, o dată stabilită însemnătatea teoriei științifice, vom putea trece mai repede peste celelalte elemente

⁴ *Ibidem*, p. 218-219. Dorim să mai adăugăm că, pentru scopul urmărit aici, dintre toate condițiile pe care Mario Bunge le fixează unei teorii științifice, cea de a cincea, respectiv primul scop adițional, ni se pare cel mai important. Căci, așa cum remarcă și François Jacob, „pentru ca un obiect să fie accesibil analizei, nu ajunge numai să-l percepem, ci trebuie să existe și o teorie care să fie gata să-l accepte” (*Logica viului*, Editura enciclopedică română, București, 1975, p. 27).

ale formațiunii epistemice, în proiectul nostru de a evidenția acțiunea antinomică, față de procesul creșterii cunoașterii, a categoriei pe care am propus-o.

II

Ceea ce frapează de la prima privire aruncată asupra istoriei științei este continua schimbare a teoriilor științifice, înlocuirea unora cu altele, desigur, superioare. Această constatare, care se impune cu o evidență ce face superfluă orice demonstrație, nu se poate să nu fi fost avută în vedere de către Karl Popper atunci când va fi decis să opună teoriei verifiționiste o concepție contrară, falsificaționistă. Căci, după toate semnele de primă instanță, teoria falsificaționistă pare să corespundă cu mult mai bine fenomenului amintit — al continuei înlocuiri a teoriilor, pe care Popper îl și pomeneste de altfel, și nu o singură dată, în scrierile sale⁵.

Potrivit idealului verifiționist al școlii lui Carnap, ar trebui ca teoriile științifice, odată verificate, să rămână, dacă nu definitive, cel puțin valabile pentru un timp cu mult mai îndelungat decât cel pe care îl evidențiază practica științifică de-a lungul istoriei sale. Chiar introducerea distincției dintre adevărul absolut și cel relativ, și a corolarului ei privind apropierea asimptotică de adevărul absolut, nu ajută aici prea mult deoarece, în acest caz, o teorie verificată în sensul școlii carnapiene ar urma să admită numai perfecționarea, nu înlocuirea sa cu o alta complet diferită sau esențialmente opusă.

Dar Popper recurge aici la un argument mai simplu și de o eficacitate imediată; teoriile nu pot fi niciodată verificate empiric pentru simplul motiv că enunțurile universale, proprii științei, nu sînt

⁵ Vezi de exemplu *La Logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1978, p. 69.

verificabile⁶ — adică nu pot fi deduse din enunțuri existențiale care, acestea numai, sînt verificabile. Dacă dorim, va scrie Popper, „să evităm eroarea pozitivistă care constă în excluderea, în virtutea criteriului nostru de demarcație, a sistemelor teoretice ale științei naturii, va trebui să alegem un criteriu care să ne permită de a admite deopotrivă în domeniul științelor empirice și enunțuri care nu pot fi verificate. Totodată, eu admit desigur că un sistem nu este empiric sau științific decât dacă el este susceptibil de a fi supus la teste experimentale. Aceste considerațiuni sugerează că falsificabilitatea și nu verificabilitatea unui sistem trebuie luată ca criteriu de demarcație⁷”.

Idealul activității de cercetare științifică devine astfel elaborarea și infirmarea teoriilor. Căci orice teorie va fi pînă la urmă falsificată, iar falsificarea însăși nu mai apare ca un eșec, în aceste condiții, ci ca un însemnat câștig. „Odată avansată, nici una dintre anticipările noastre nu este susținută de o manieră dogmatică. Metoda noastră de cercetare nu este de a le apăra, cu scopul de a dovedi că am avut dreptate, ci de a încerca, dimpotrivă, să le ruinăm. Utilizînd în acest scop toate armele panopliei noastre logice, matematice și tehnice, noi încercăm de a dovedi că anticipările noastre au fost false⁸”.

O asemenea viziune, care exaltă pînă la limită spiritul de competiție în perimetrul activității de cunoaștere științifică, pare a fi cea mai în măsură să dea seama de dinamismul științei considerat sub latura neconținutei înlocuiri a teoriilor. Ea rămîne însă doar o promisiune neonorată, și vom vedea îndată de ce.

⁶ „Noi nu putem niciodată examina întreaga lume pentru a ne asigura că nu există nimic care să nu fie exclus de către lege” (K. Popper, *op. cit.*, p. 68).

⁷ Karl R. Popper, *op. cit.*, p. 37.

⁸ *Ibidem*, p. 285.

III

Uzitată într-un timp până la sleirea încărcăturii sale semantice, formula lui Horațiu „Non omnis moriar“ ni se pare predestinată pentru a rezuma soarta teoriilor științifice. Într-adevăr, dacă fenomenul neconținutei substituirii a teoriilor științifice este o constatare de primă instanță pe care o putem face atunci când recapitulăm istoria științei, nu credem că este nevoie de analize pătrunzătoare pentru a observa un fapt la fel de evident și anume că, de regulă, o teorie științifică, oricât de nemiloasă i-ar fi fost infirmarea care a scos-o din scenă, nu moare totuși definitiv. Dimpotrivă, istoria științei abundă în spectaculoase reveniri în prim plan ale unor teorii uitate un timp, dar care renasc miraculos din propria lor cenușă⁹.

Dintre nenumărate chipuri în care s-ar putea ilustra această afirmație, cea mai la îndemână este, probabil, teoria corpusculară.

IV

Articulată pentru prima dată în mod coerent de către discipolul lui Leucip, Democrit (460—370 î.e.n.), concepția asupra atomismului încerca, cu aproape două milenii și jumătate în urmă, să explice structura universului, alcătuirea lucrurilor și a toate cele ce sînt. Particule ultime, nedivizibile și nemodificabile, impenetrabile și lipsite de calități sensibile, dar cu forme geometrice precise, atomii erau socotiți de filosoful din Abdera în veșnică mișcare pe

⁹ Ilya Prigogine se exprimă în termeni asemănători cu referire la ceea ce el numește „problemele“ științei; „problemele abandonate sau negate de către o disciplină au trecut pe nesimțite într-o altă disciplină, apărînd într-un alt context teoretic“ (Ilya Prigogine et Isabelle Stengers, *op. cit.*, p. 286).

verticală, în vid, mișcare care le-ar fi dat posibilitatea să se combine și să formeze, astfel, toate corpurile și ființele din univers.

La puțin timp după moartea lui Democrit, teoria atomismului murise și ea.

Și dacă moartea filosofului nu trebuie explicată, moartea atomismului necesită, în schimb, explicații, căci de infirmat nu poate fi vorba în acest caz. Or, ce ne spun istoricii științei în acest sens? Că ideile lui Democrit ar fi fost înăbușite de autoritatea lui Platon și Aristotel¹⁰.

Totuși, deși autoritatea lui Platon și mai ales cea a lui Aristotel nu se poate spune că ar fi scăzut, ci dimpotrivă, peste aproape un secol teoria lui Democrit revine din nou în atenție, prin Epicur (341—270 î.e.n.). Este adevărat că Epicur nu s-a mulțumit să repete pur și simplu ideile lui Democrit, ci le-a adus însemnate îmbunătățiri, între care se impune menționată devierea spontană de la căderea pe verticală, precum și diferențierea atomilor după greutate. Credem însă că și fără aceste îmbunătățiri ipoteza atomistă ar fi putut renaște. Ne apare mai plauzibilă opinia că, mai mult decît autoritatea lui Platon sau a lui Aristotel, dificultățile pe care le crea tentativelor de explicare a lumii, în condițiile progresului sensibil înregistrat de cunoaștere în perioada clasică a filosofiei grecești, au dus la întiul declin al atomismului. După cum, renașterea sa cu Epicur ne-o putem explica prin „rodnicia“ ei în noul context. Vom recunoaște că în acest caz rodnicia teoriei atomiste este strîns legată de perfecționările aduse de Epicur, dar se va vîdi mai departe că și fără a suferi schimbări esențiale, o ipoteză poate redeveni rodnică, și anume ca

¹⁰ Vezi J. D. Bernal, *Știința în istoria societății*, Ed. politică, București, 1964, p. 127.

urmare a unor înnoiri în planul cunoașterii de ansamblu ¹¹.

În cele din urmă însă, cu toate straietele prețioase pe care i le-a pus Lucretius, teoria atomistă va succomba din nou, și se părea că de data aceasta iremediabil, căci se așterneau peste ea troienele tot mai necrutătoare ale unei milenare uitări.

Cînd nimeni nu se mai aștepta, pe meleaguri care nu erau nici ale lui Epicur și nici ale lui Lucretius, atomismul renaște din nou. Valorificînd realizările fizicii din perioada renașterii, solitarul, dar altfel remarcabilul om de știință și filosof care a fost Gassendi (1592—1655) deschide atomismului calea spre prim-planul științei moderne. Un amănunt aproape neluat în seamă de istoria științei ni se pare, aici, foarte important: înaintea lui Gassendi, compatriotul acestuia, Descartes, explicase amănunțit fenomenele care vor cădea sub incidența teoriei atomiste, în noua ei înfățișare. Cum se face atunci că autoritatea — unanim recunoscută în epocă — a lui Descartes nu a împiedicat afirmarea ideilor lui Gassendi?

Întrebarea este cu atît mai presantă dacă ne amintim că Gassendi era, la ceasul cînd și-a formulat teoria asupra atomilor, un preot foarte modest din Provence, fără nici o audiență la cetatea științifică și culturală în general, și totuși, în ciuda acestui fapt, concepția sa a fost fulgerător adoptată de aproape toți filosofii naturaliști.

Nu credem că forțăm în vreun fel faptele dacă ne explicăm această situație într-un mod congruent cu cel folosit în cazul dispariției din scenă a teoriei

¹¹ Astfel, C.-F. von Weizsäcker argumentează că ipoteza atomică a eșuat în cadrul fizicii clasice, dar a triumfat în mecanica cuantică întrucît aceasta din urmă (deci nu ipoteza atomică!) a depășit „dificultățile dinamicii clasice a continuului” (*Unitatea fizicii, în antologia Istoria științei și reconstrucția ei conceptuală*, p. 52).

lui Democrit. Vrem să spunem că, dacă nu în ansamblu, cel puțin prin unele elemente ale sale, concepția lui Descartes asupra universului devenise o piedică în calea cercetărilor informați asupra descoperirilor lui Galilei și a urmașilor săi. Ne gîndim îndeosebi la ideile lui Descartes despre „vîrtejuri” și „spațiu plin”, idei care nu mai puteau fi compatibile cu argumentele aduse între timp în favoarea existenței vidului.

Ni se pare foarte inspirat, de această dată, istoricul științei J.D. Bernal care, consemnînd concepția atomistă a lui Gassendi, scrie: „Ipoteza corpusculară corespunde cît se poate de bine tendinței matematico-mecanice din acea vreme. Aplicînd dinamica lui Galilei și Descartes, era mult mai ușor să se determine mișcarea unor particule punctuale decît aceea a unei porțiuni dintr-un spațiu omogen ¹²”. Devine astfel limpede că, în această fază a evoluției cunoașterii științifice, teoria atomistă — în noua articulare pe care i-a dat-o acum Gassendi — constituia un îmbold pentru noi cercetări.

Nu ne mai miră, atunci, preluarea de către Newton, în *Optica* sa, a definițiilor date de Gassendi în acest sens, aproape exact așa cum le formulase sihastrul din Provence.

Această ipoteză se va dovedi fecundă nu numai în explicarea structurii substanței; precum se știe, Newton va formula, pornind de aici, și o teorie corpusculară a luminii.

Este motivul pentru care, referindu-se la această perioadă, Heisenberg va sublinia, cu multă dreptate, că, în pofida dificultăților ei inerente, „ipoteza atomului oferă, totuși, o bucată de drum în direcția corectă. Întreaga diversitate a fenomenelor, multi-

¹² J. D. Bernal, *op. cit.*, p. 326. După cum se poate constata, concepția lui Descartes despre „spațiu plin” venea în contradicție și cu propria sa teorie asupra dinamicii. Este însă o problemă care nu prezintă interes aici.

plele însușiri observabile ale materiei pot fi reduse la poziția și mișcarea atomilor ¹³⁴.

Dar tot în această perioadă este formulată, pentru prima dată, o nouă ipoteză asupra luminii, ipoteza ondulatorie, mai întâi de către Grimaldi (1618—1663), la modul intuitiv, și peste puțin timp de către Huygens, într-o formă matematică. Abia formulată însă, teoria ondulatorie este cu totul abandonată de către oamenii de știință, Bernal este de părere că tot o autoritate poartă vina, anume aceea a lui Newton. Ni se pare iarăși mai verosimil să presupunem că, în contextul cunoașterii din acea vreme, teoria ondulatorie nu putea constitui o forță motrice în cercetările contemporanilor lui Grimaldi și Huygens, ea creînd mai curînd noi dificultăți. Vom vedea însă că nici această teorie, strîns legată de cea al cărei destin îl urmărim în paragraful de față, nu a murit, nici ea, cu totul.

Deocamdată, revenind la ipoteza corpusculară, trebuie să remarcăm că, în ciuda succeselor sale în această epocă — de fapt tocmai datorită acestor succese! ea își va reliefa curînd cu pregnanță și slăbiciunile inerente, slăbiciuni legate în primul rînd de dificultățile pe care le crea în înțelegerea infinitului (problemă tot mai presantă după Giordano Bruno). Pe de altă parte, dar corelat de acest aspect, este neajunsul semnalat de Heisenberg în legătură cu divizibilitatea atomului: „s-a născut impresia că ipoteza atomului, în forma sa originară, nu a fost suficient de subtilă pentru a explica ceea ce filosoffii voiau realmente să înțeleagă; ceea ce este simplu în aparițiile și în structura materiei ¹⁴⁴. Cum atomismul căpăta o formă tot mai radicală, era firesc ca aceste dificultăți să devină supărătoare, ele generînd acea „opozitie“ care va cunoaște accente

¹³ Werner Heisenberg, *Pași peste graniță*, Ed. politică, București, 1977, p. 231.

¹⁴ *Ibidem*, p. 231.

cu totul extremiste, în cele din urmă, prin concepțiile lui Mach și Ostwald, cei ce vor interzice științei „să fabrice modele“ spre a reflecta fenomenele aflate dincolo de limita organelor noastre de simț.

Între timp, din fizică, unde era amenințată să piardă tot mai mult teren, concepția atomistă, asemenea „problemelor“ lui Prigogine, reapare în alte domenii ale științei — în chimie mai ales, dar și în cristalografie.

Această nouă „reîncarnare“ a teoriei atomiste este cu deosebire semnificativă pentru ideea pe care ne-am propus să o relevăm aici. După cum bine se știe, perioada de la interferența veacurilor optsprezece-nouăsprezece se caracterizează, în chimie, prin căutările înfrigate îndreptate către elucidarea problemelor structurii și formării compușilor chimici. Cu toate eforturile lor susținute, cercetătorii care se bazau pe teorii temeinic verificate, în frunte cu deja celebrul Lavoiser, nu vor afla dezlegări mulțumitoare. Soluția o va afla însă, în 1808, un institutor din Manchester care, nesocotind slăbiciunile teoriei atomiste, va încerca să o aplice compușilor chimiei. Acest institutor, fără o pregătire corespunzătoare în domeniul chimiei, era John Dalton (1766—1844). Cum încercarea sa se va încununa de succes, rezultatul este o adevărată revoluție în chimie. Iar această revoluție este cu atât mai însemnată dacă avem în vedere triumful atomismului în problematica formulelor de structură din chimia organică. O revoluție pe care Dalton a înfăptuit-o sprijinindu-se pe o teorie nu numai neverificată, dar chiar pe cale de a fi extirpată din cuprinsul științei. Căci, trebuie să ne amintim, în 1801, francezul Fresnel și englezul Thomas Young dăduseră o puternică lovitură teoriei corpusculare, readucînd la viață, după aprinse confruntări, teoria ondulatorie formulată de Huygens spre a explica structura luminii.

Acest fapt demonstrează, odată în plus, cât de greu este să se aprecieze momentul în care o teorie încetează de a mai impulsiona cunoașterea științifică și începe să acționeze ca obstacol epistemic.

În tot cazul, deocamdată teoria atomistă își dovedea încă o dată forța sa propulsoare pentru mersul cunoașterii omenești, al celei științifice îndeosebi. În cristalografie, Haüy și Bravais interpretează proprietățile cristalelor prin „ochiuri cristaline“, împachetări de elemente repetate regulat. În chimie, Laurent și Gerhardt vor da o interpretare a formării moleculelor specifice compuşilor organici, folosindu-se de asemeni de ipoteza atomistă. Botanistul Robert Brown, constatînd la microscop mișcarea particulelor aflate în suspensie într-un lichid, va formula teoria despre mișcarea ce-i poartă numele.

Concluzia că adesea știința înaintează nu atât prin teorii temeinic verificate, deci prin teorii cu un înalt grad de adevăr, cât mai ales prin teorii dinamizatoare, incitante, se impune de la sine. Cît despre calitatea unei teorii de a dinamiza cunoașterea științifică, se constată că aceasta nu este organic dependentă de măsura în care teoria respectivă apare ca adevărată într-un anumit moment din evoluția științei.

Începînd însă de la mijlocul secolului trecut, tot chimiștii, în frunte cu Berthelot și Dumas, vor deveni cei mai aprigi adversari ai ipotezei atomiste, cum arată cercetările de istoria științei consacrate acestei perioade.

Întrucît slăbiciunile concepției atomiste din secolul optsprezece și chiar nouăsprezece priveau, cum am arătat, indivizibilitatea atomilor, era de așteptat ca renașterea ei în fizică să nu se mai producă decît după ce se va fi înlăturat această slăbiciune. Ceea ce se și întîmplă, de altfel, spre sfîrșitul veacului trecut cînd, așa cum notează Bernal, „atomii se impuseseră categoric prin faptul destul de para-

doxal că nu mai erau atomi (indivizibili), dovedind posibilitatea surprinzătoare de a se sfărma¹⁵“, merite deosebite în acest sens revenînd lui J.J. Thomson, dar și francezului Becquerel, într-o primă fază (ultimii ani din secolul nouăsprezece), precum și lui Rutherford și Bohr, într-o a doua fază (primii ani ai veacului nostru). Tot în această perioadă asistăm și la reîntoarcerea ipotezei corpusculare în teoria asupra luminii, act înfăptuit de Einstein pe baza descoperirii de către Plank, în 1900, a teoriei cuantelor și care a însemnat, evident, o nouă răsturnare a teoriei ondulatorii, ultima pe care o cunoaștem pînă în prezent.

Într-un timp extrem de scurt, noua concepție asupra atomului se va impune în întreaga comunitate a oamenilor de știință. Iar aceasta, iarăși, nu pentru că se dovedise ca fiind adevărată (căci nici nu putea fi, cum se va vedea peste numai cîțiva ani), cît mai ales pentru rodnicia ei atît în fizică, precum și în chimie. Pe baza ei s-au putut elucida, într-adevăr, numeroase fenomene fizice, ca spre exemplu absorția și emanația de lumină numai de o anumită frecvență de către atomi, interpretarea spectrelor complexe și descoperirea nivelelor de energie ale electronilor, ca și o serie de fenomene chimice fundamentale, în frunte cu înseși legile chimiei, atît de misterioase pînă atunci, cum este cazul specificității elementelor. „Conceptul de atom — nota Heisenberg — s-a dovedit extrem de rodnic în explicarea legăturilor chimice sau a comportării fizice a gazelor¹⁶“.

Referindu-se la rolul de forță motrice extraordinară pe care l-a îndeplinit noua teorie asupra atomului în impulsionarea activității de cercetare științifică de la începutul secolului douăzeci, Bernal scria

¹⁵ J. D. Bernal, *op. cit.*, p. 524.

¹⁶ Werner Heisenberg, *op. cit.*, p. 237.

în lucrarea citată: „ca și la începuturile reprezentării conștiente a fenomenelor fizice, ideea atomului apărea ca o idee revoluționară și a fost întotdeauna asociată cu orientarea generală a gândirii spre ateism și revoluție ^{17a}“. O apreciere asemănătoare formulează și Heisenberg, ba poate chiar mai categorică, din moment ce afirmă că „reprezentările filosofice asupra structurii materiei... au acționat în civilizația europeană aproape ca un exploziv ^{17a}“.

Este știut însă faptul că, în ciuda acestor succese fără precedent, ipoteza corpusculară nu a tronat prea mult nici de această dată. Mai exact spus, ea nu a rămas singură în vârful piramidei științifice, ci a trebuit să accepte cel mai neașteptat mariaj, anume cu cel mai îndârjit rival, ipoteza ondulatorie.

Paradoxala teorie, privitoare la unitatea contradictorie dintre continuitate și discontinuitate, s-a născut tocmai din eforturile fizicienilor de a eradica această contradicție. Prin generalizarea reprezentărilor lui Bohr asupra orbitelor electronice, Heisenberg avea să formuleze ipoteza mecanicii matriceale, elaborată apoi în detalii cu Max Born și Jordan. Situația problematică creată în fizica anilor 1920 era, după cât se pare, atât de direcționată, încât aceeași teorie va fi formulată, independent, de Dirac în Anglia, de Broglie în Franța și iarăși de un german, Schrödinger, care lucra independent de Broglie privind mecanica ondulatorie. Să mai notăm că, în plus, ipoteza dualității undă-corpusul era conținută, în mod implicit, și în lucrările lui Einstein, deși, s-ar părea, fără ca acesta să fi fost conștient ^{17b}.

¹⁷ J. D. Bernal, *op. cit.*, p. 524.

^{17 a} Werner Heisenberg, *op. cit.*, p. 227.

^{17 b} Vezi în acest sens, pentru amănunte, Alfred Kastler, *Această materie stranie*, Editura politică, București, 1983, (partea întâi, cap. III).

Acest fapt contrazice categoric concepția lui Kuhn despre paradigmă, căci ceea ce caracteriza această perioadă prin excelență era tocmai absența unei „paradigme“ și totuși cercetarea era „extrem de direcționată“. O asemenea direcționare a cercetării probează, în schimb, existența celui „context obiectiv al descoperirii“ de care am vorbit, încheiat dintr-o anume structurare a elementelor formațiunii epistemice.

Să revenim însă la destinul teoriei în discuție. Deoarece ipoteza dualității corpusul-undă s-a impus, cu tot caracterul său straniu, simultan, aproape tuturor marilor fizicieni din deceniul trei al veacului nostru, ne-am putea închipui că ne aflăm în fața unuia din cele mai evidente și mai solide adevăruri științifice, care nu mai poate fi contestat, mai ales că, începând cu renumitele experiențe de difracție electronică efectuate de către Davisson și Gemen în 1927, existența undelor materiale și caracterul ondulatoriu al electronului vor fi concludent demonstrate experimental.

Totuși, mecanica ondulatorie sau cuantică, a cărei problemă fundamentală ¹⁸ este dualitatea undă-corpusul și care conduce la concluzia că natura are două fețe ce se exclud reciproc („nu pot fi văzute în același timp“), este departe de a întruni însemnele unui adevăr „definitiv“.

Primul care s-a ridicat împotriva fundamentelor ei este, surprinzător, însuși Einstein. Deși nu neagă realizările mecanicii cuantice (desigur, nici nu ar putea-o face), el o prezintă ca pe o teorie nesatisfăcătoare ce trebuie înlocuită neîntârziat cu alta mai bună. „Marele succes inițial al teoriei cuantice nu mă poate totuși sili să cred că la bază stă jo-

¹⁸ De mai bine de o jumătate de secol, notează Louis de Broglie, „cuvintele undă și particulă revin în mod constant în fizica cuantică“ (*Certitudinile și incertitudinile științei*, p. 56).

cul de zaruri... această teorie este incompatibilă cu principiul că fizica trebuie să reprezinte o realitate în spațiu și timp fără forțe fantomatice care acționează la distanță... Este convingerea mea fermă că pînă la urmă vom ajunge la o teorie ale cărei obiecte legate în mod legic nu vor fi probabilități, ci reflectarea unor stări de fapt, așa cum pînă de curînd se considera de la sine înțeles ¹⁹.

Un atac oarecum mai constructiv vine tot din partea unui fizician care, de data aceasta nemijlocit, a contribuit la instituirea noii teorii. Este vorba de Schrödinger care, negînd existența particulelor, propune o interpretare a realității fizice bazîndu-se exclusiv pe unde.

Din sens opus vine atacul americanului Bohm, care încearcă să interpreteze întreaga mecanică cuantică exclusiv pe baza conceptului obișnuit de particulă, introducînd în acest scop așa-numiții parametri ascunși.

Adăugînd la cele spuse și îndoiala pe care o manifestă de Broglie — „ar putea fi periculos pentru viitorul fizicii ca ea să se mulțumească doar cu pure formalisme, cu imagini vagi și cu explicații pur verbale care se exprimă prin cuvinte cu semnificație imprecisă ²⁰ — întrunim suficiente motive să afirmăm că și noua teorie va urma cursul precedesoarelor. Referindu-se la „interpretarea ortodoxă“ a mecanicii cuantice, Popper nu ezită să afirme că, de fapt, „ea este o parte a ideologiei moderniste; și ea a devenit o modă științifică ce

¹⁹ Citat de Max Born în *Fizica în concepția generației mele*, p. 289.

²⁰ L. de Broglie, „Les représentations concrètes en microphysique“, în *Logique et connaissance scientifique*, Volume publicé sous la direction de Jean Piaget, 1967, Gallimard, Paris, p. 724.

reprezintă un obstacol serios în calea progresului științific ²¹.

VI

Această înlănțuire a faptelor științifice, ca și observațiile pe care le-au prilejuit analizei noastre, conduc, credem, la cîteva concluzii corelative.

Prima ar fi aceea că istoria științei este fundamental deosebită de istoria omenirii, în sensul că, în opoziție cu omul, care are o singură viață, teoria științifică, odată născută, poate conta pe un număr nesfîrșit de vieți. Dacă este hazardat să spunem că, pe ansamblul cunoașterii, numărul teoriilor este limitat, este incontestabil în schimb că un număr redus de teorii științifice, care se nasc spre a muri și mor spre a se naște iarăși, cum ar spune poetul, formează această lavă mereu incandescentă care este cunoașterea științifică. Palingenezia — straniu privilegiu pe care, în momente de abandon reveriei, și l-a revendicat omul din vechime — reprezintă, deci, modul de a fi al teoriei științifice ²².

O a doua concluzie: dacă „moartea“ unei teorii științifice nu este dependentă cu strictete de infirmarea conținutului său de idei, a adevărului pe care aceasta și-l atribuie, încă și mai puțin putem spune că viața lungă pe care o are uneori este strict determinată de proporțiile adevărului cu care se încoronează. Istoria științei oferă nenumărate cazuri de teorii care au „murit“ fără să fi fost infirmate, ca și de teorii care, deși avînd un conținut de idei

²¹ Karl R. Popper, „Raționalitatea revoluțiilor științifice“, în antologia *Istoria științei și reconstrucția ei conceptuală*, p. 297.

²² Propunerea lui Prigogine privind necesitatea trecerii de la tradiționala „imagine biologică“ asupra evoluției științei, la o „imagine geologică“ (op. cit., p. 286), este, deci, binevenită, în măsura în care această reversibilitate este caracteristică tuturor elementelor științei.

nevalidat, sau chiar pus sub semnul îndoielii, continuă să supraviețuiască, uneori cu un regim preferențial dacă judecăm după atenția de care se bucură din partea comunității oamenilor de știință.

În al treilea rând, evoluția unei teorii științifice este o concludentă ilustrare a tezei noastre principale, privind funcționarea contradictorie a elementelor care compun formațiunea epistemică. Orice teorie începe prin a impulsiona activitatea de cercetare științifică și sfârșește prin a o bloca. Viața ei depinde, ca durată, de capacitatea de a stimula dezvoltarea cunoașterii, după cum sfârșitul ei este legat de acțiunea obstaculară pe care o exercită la un moment dat asupra creșterii cunoașterii. Renașterea sa, după un timp, sau într-un alt domeniu, se caracterizează prin succesiunea aceluiași perioade. Considerăm însă că deosebirea dintre aceste perioade este doar de accent, în sensul că cele două funcții, de propulsor epistemic, respectiv de obstacol epistemic, acționează — cu o intensitate descrescândă, prima, crescândă, a doua — pe întreaga durată de existență a teoriei. Însăși nașterea unei teorii (respectiv, renașterea) se răsfinge în acest mod contradictoriu asupra cursului cunoașterii: îndreptându-l într-o direcție, îi ridică, prin chiar acest fapt, posibilitatea de a înainta pe alte direcții, cel puțin pentru un timp. Căci cunoașterea este ca o apă care trebuie să se reverse cu orice preț; dintre cîte direcții încearcă la un moment dat, una singură, de regulă, va ceda, apa va năvăli pe acolo, abandonîndu-le — cel puțin pentru un timp — pe toate celelalte.

În al patrulea rând, trebuie să vorbim de un paradox al teoriei științifice; eficacitatea maximă este atinsă chiar în faza primelor sale articulări, și nicidecum la maturitate — cum ne-am așteptat — cînd dobîndește un înalt grad de elaborare conceptuală și de fundamentare logico-matematică.

Perfecționarea teoriei sub aspect conceptual sau sub aspectul întemeierii sale coincide mai curînd cu activizarea funcției sale de obstacol epistemic. Dar acest paradox are totuși logica sa și despărțirea de teorie este, tocmai din acest motiv, fără regrete.

Rodnicia unei teorii imediat după apariție nu se explică însă într-un singur fel. Uneori ea este nutrită chiar de slăbiciunile caracteristice primelor articulări, cum este cazul *Principiilor* lui Newton, care au propus o teorie ce avea să se împlinească abia prin contribuțiile decisive ale unui Euler, Lagrange, Hamilton și alți oameni de știință. Alteori rodnicia este dată de lumina pe care o aruncă asupra unei arii problematice de mare interes, cum a fost cazul teoriei lui Bohr asupra atomului. Cel mai adesea, aceste două aspecte se întrepătrund în practica științifică, adăugîndu-li-se și altele.

În al cincilea rând, dar în strînsă legătură cu cele precedente, analiza a evidențiat temeuri care ne îndreptătesc să spunem că nici rolul pe care îl îndeplinește efectiv o teorie în cadrul mecanismului complex al cunoașterii științifice nu este condiționat în mod irevocabil de valoarea sa de adevăr. Am văzut cum o teorie abia articulată (decî înainte de a se decide dacă și cît este de adevărată) declanșează spontan un alt număr, adesea impresionant, de descoperiri, în multiple planuri ale științei, după cum nu este greu de ilustrat cazul contrar, de teorii verificate minuțios, care nu numai că nu au constituit un imbold pentru noi realizări pe frontul cercetării științifice, dar adesea au acționat chiar în sensul frînării acesteia. Constatarea nu trebuie să ne surprindă prea mult; așa cum progresul social nu este totdeauna opera celor mai buni oameni, tot astfel progresul științific nu este totdeauna opera celor mai adevărate teorii.

Această împrejurare impune, după părerea noastră, ca teoria științifică să fie judecată în primul

rînd sub raportul funcțiilor sale, de propulsor epistemic, respectiv de obstacol epistemic, pe care le îndeplinește în răstimpurile în care revine în prim planul formațiunii epistemice. Decurge de aici necesitatea de a reconsidera însemnătatea pe care o acordăm îndeobște teoriei adevărului în epistemologie. De bună seamă, nu vrem să spunem prin aceasta, ca René Berger, că „știința nu este deci nici adevărul, nici depozitarul său”²³, sau că adevărul nu mai trebuie privit ca fiind însuși scopul științei. Adevărul este totdeauna *scopul ultim* al științei, dar mai puțin *mijloc* sau *scop imediat*. Semnificativ în acest sens este faptul că oamenii de știință, vorbind despre o anumită teorie nu se referă niciodată la măsura în care ea este adevărată, ci la măsura în care este rodnică sau fecundă în cercetarea științifică. Am consemnat deja, mai sus, unele aprecieri care sînt relevante în acest sens și pentru afirmația de aici. Adăugăm acum altele.

Mai întîi una aparținînd cunoscutului fizician Marx Born, care arăta că „de la renașterea ideii atomiste în teoria cinetică a lui Daniel Bernoulli (1738), și în chimie, datorită lui Dalton (1808), această idee s-o dovedit atît de fructuoasă și de eficientă...”²⁴ (sublinierile ne aparțin — D.N.Z.).

Un mod similar de a privi lucrurile probează și Louis de Broglie, care apreciază că „teoria cuantică a cîmpurilor a cunoscut succese la începuturile sale, dar s-a lovit de mari greutăți și, la ora actuală, se poate avea impresia că fecunditatea ei s-a epuizat fiindcă s-a angajat prea mult în formalisme artificiale”²⁵.

²³ René Berger, *Artă și comunicare*, Ed. Meridiane, București, 1976, p. 78.

²⁴ Max Born, *op. cit.*, p. 173.

²⁵ Louis de Broglie, *op. cit.*, p. 43. Despre Louis de Broglie însuși, Alfred Kastler va afirma că „a introdus în fizică o noțiune foarte fecundă” (*Această materie stranie*, Editura politică, București, 1982, p. 5 — vezi și pp. 88 și 147).

La rîndul său, Thomas Kuhn, într-o încercare principială de evaluare a teoriei științifice²⁶, enumeră mai mult criterii pe care le recomandă spre a fi utilizate în acest sens, între care și fecunditatea; pe această listă, criteriul adevărului nu apare deloc (decît în măsura în care el poate fi asimilat „preciziei” despre care vorbește epistemologul de peste ocean). Deși în enumerarea sa fecunditatea apare pe ultimul loc, Kuhn este departe de a minimaliza acest criteriu. Explicînd succesul teoriei heliocentrice formulate de către Copernic, Kuhn argumentează că sistemul copernician nu a fost mai precis decît cel al lui Ptolemeu, nici chiar decît cel elaborat de către Aristarh, dar, datorită aparatului său matematic, el a făcut posibilă prevederea poziției planetelor; tocmai aceste predicții au fost prețuite de astronomi și, în lipsa lor, Copernic nu ar fi avut audiență în epocă (este de altfel, și opinia lui Octav Onicescu).

Să-l ascultăm și pe Heisenberg care, analizînd motivele pentru care omul de știință preferă o teorie alteia, scrie: „Răspunsul cel mai imediat, probabil însă unul necorespunzător, ar suna: deoarece în știință există adevărat și fals și deoarece noile reprezentări sînt cele adevărate, iar cele vechi false. Acest răspuns presupune că în știință adevărul se impune întotdeauna. Aceasta însă nu corespunde de loc. Astfel, reprezentarea heliocentrică asupra sistemului solar pe care a dezvoltat-o Aristarh a fost părăsită în favoarea sistemului geocentric al lui Ptolemeu, deși aceasta era falsă... Adevărata justificare este alta: cei care activează în domeniul științei observă că prin noua structură de gîndire se pot obține succese mai mari în disciplina lor decît cu cele vechi; deoarece noul se dovedește mai fructuos”²⁷.

²⁶ Thomas S. Kuhn, *Tensiunea esențială*, Editura științifică și enciclopedică, București, 1982, p. 361.

²⁷ Werner Heisenberg, *op. cit.*, p. 191.

Același mod de a privi lucrurile prilejuiește lui Bernal o pătrunzătoare observație asupra discreditației teoriei flogistice. „Privind teoria flogisticului prin prisma succesei ei nemijlocite — teoria arderii ca proces de oxidare — sîntem înclinați s-o considerăm absurdă; în realitate, ea a fost o teorie extrem de prețioasă, care a ordonat un mare număr de fenomene diferite din chimie. Ea s-a dovedit a fi o bună bază de lucru pentru cei mai buni chimiști de la mijlocul secolului al XVIII-lea²⁸. Iar într-o altă ordine de idei, același Bernal scrie: „concepția despre atom a lui Rutherford-Bohr era însă mult mai rodnică²⁹”.

Să înțelegem atunci că uneori ipotezele false pot avea un însemnat efect pozitiv asupra progresului cunoașterii? Ideea nu este deloc deplasată, căci istoria științei stă mărturie cu numeroase exemple care o pot susține, începînd cu mai sus pomenitele teorii — ptolomeică și flogistică³⁰. Dar ceea ce trebuie subliniat aici în mod deosebit este altceva și anume că teoriile științifice (deci ipotezele validate — într-un fel sau altul — ca adevărate) se pot departaja după funcția pe care o au în ansamblul mecanismului cunoașterii, departajare care, pentru progresul științei, prezintă interes mai mare decît cea efectuală după gradul de adevăr, probabilitate, verosimilitudine etc³¹.

²⁸ J. D. Bernal, *op. cit.*, p. 449.

²⁹ *Ibidem*, p. 529.

³⁰ Avînd în atenție cu totul alte cazuri, (Giordano Bruno și Kant în filozofie, Kepler, Dalton și chiar Maxwell în știință), Alexandre Koyré conchide că adesea „un raționament fals, pornind de la premise inexacte, ajunge la rezultate extrem de importante” (*Études d'histoire de la pensée philosophique*, Gallimard, Paris, 1971, p. 262).

³¹ Instituind fecunditatea ca un criteriu al acceptării teoriei, am putea afla un liant între „contextul descoperirii” și „contextul justificării”; ideea comportă, însă, o discuție de sine stătătoare.

Este adevărat că, în mod obișnuit, nu se poate aprecia amplitudinea funcției propulsoare a unei teorii științifice decît *post factum*, ceea ce este valabil și pentru funcția frenatoare, de altfel. Pornind însă de la constatările de mai sus, putem formula unele reguli care, dacă vor fi avute în vedere în practica științifică, pot sluji dezideratului creșterii cunoașterii.

a) Nici o teorie nu trebuie abandonată atît timp cît se dovedește capabilă să stimuleze noi cercetări.

b) Pentru orice teorie, conștiința că ea nu este perfectă și definitivă trebuie să rămînă totdeauna trează, atît pentru desăvîrșirea ei, cît și pentru descoperirea alteia, mai eficiente.

În raport cu aceste prime două reguli, putem semnala comportamente opuse ale unor oameni de știință. Pe de o parte, insistența cu care Einstein, timp de trei decenii, a luptat pentru a năruî încrederea fizicienilor în teoria cuantică, deși aceasta se dovedea atît de fecundă. Dată fiind autoritatea și popularitatea lui Einstein în comunitatea oamenilor de știință, este de presupus că poziția sa a avut serioase efecte nocive³², asupra unora din tinerii cercetători, dar și, implicit, asupra progresului cunoașterii în acest domeniu (în plus, ne putem întreba cîte alte teorii, în afară de cea cuantică, ar fi rămas nezdruincate în această situație). Pe de altă parte, ni se pare cu totul exemplară atitudinea lui Max Born, care și-a consacrat toate forțele creatoare activității de desăvîrșire a teoriei cuantice, păstrînd totuși o anume îndoială față de aceasta: „Eu sînt departe de a afirma că interpretarea astăzi curen-

³² W. Pauli califică drept „reacționare” eforturile celor care se opun teoriei cuantice și în rîndul cărora îl include, firește, și pe Einstein (vezi Max Born, *op. cit.*, p. 85).

tă ar fi perfectă și definitivă, și salut atacul lui Schrödinger împotriva apatiei pline de mulțumire de sine, cu care mulți fizicieni preiau pur și simplu interpretarea uzuală pe baza utilității sale practice și nu-și mai sparg capul în continuare cu problema dacă se află pe baze solide³³.

c) Nici o teorie, oricât de prestigioasă prin succesele trecute, nu trebuie susținută atunci când încetează să impulsioneze cercetarea și riscă să devină un obstacol în calea ei.

d) Pentru o teorie care a devenit obstacol în cunoaștere, conștiința că, într-un nou context cognitiv, ea poate deveni din nou eficientă trebuie să rămână mereu trează.

Amintim și în legătură cu aceste ultime reguli tot două cazuri mai semnificative din istoria științei. Întii, cazul lui Priestley, care nu a înțeles adevărata valoare a descoperirilor sale pentru că nu a fost în stare să renunțe la teoria flogisticului, cu toate că, în acea perioadă, se vădise limpede că această concepție este în discordanță frapantă cu faptele și experimentele științifice³⁴. Pentru cazul contrar, putem pomeni din nou pe Einstein, de data aceasta pentru a sublinia admirabila sa cutezanță de care a dat dovadă în interpretarea luminii ca alcătuită din particule (1905), reluând în acest scop „depășita” ipoteză corpusculară a lui Newton, cu totul uitată în fizică după triumful reprezentării ondulatorii a luminii de la începutul veacului nouăsprezece, prin descoperirile englezului Thomas Young și ale francezului A. Fresnel³⁵.

³³ Max Born, *op. cit.*, p. 184.

³⁴ Pentru detalii, vezi îndeosebi J. D. Bernal, *op. cit.*, pp. 450-452.

³⁵ *Ibidem*, p. 443-495.

Evident, însuși spiritul lucrării de față ne constrânge să recunoaștem că încheierile din paragraful precedent nu pot fi avansate fără reținerea cuvenită. Astfel, în numele regulilor formulate, am condamnat poziția lui Einstein față de evoluția mecanicii cuantice. Această poziție³⁶ a reprezentat fără îndoială o piedică în calea progresului științific. Bachelard ar fi văzut aici, negreșit, un exemplu de retragere a spiritului formativ în fața celui conservativ. Totuși, nu trebuie să trecem cu vederea rațiunea pentru care Einstein a adoptat o asemenea atitudine, anume credința sa nestrămutată în „realitatea obiectivă a fenomenului fizic”³⁷. Or, cu toată convingerea unui Heisenberg în privința indiscernabilității de principiu dintre subiect și obiect la nivel subatomic, lecția epistemologică a marilor răsturnări pe care le-a cunoscut istoria științei ne îndreptățește să credem că, în cele din urmă, dezvoltarea științei va da cîștig de cauză lui Einstein. Este adevărat că în prezent, cu toate performanțele acceleratoarelor cu energii înalte, nu se poate vorbi de comportarea particulelor elementare independente de procesul de observare. Dar a afirma că așa va fi mereu de aici înainte înseamnă a statua un nou gen de „frontiere epistemologice”, idee com-

³⁶ Ideea este împărtășită, de altfel, de mai mulți fizicieni.

³⁷ Referindu-se la răceala cu care Einstein a respins, încă din 1926, mecanica cuantică, Max Born recunoaște că „credința într-o lume obiectivă independentă de subiectul cunoscător a stat la baza evoluției sale științifice” (*op. cit.*, p. 309).

bătuță convingător de Bachelard³⁸ și, ceea ce este încă mai important, contrazisă de însăși evoluția științei. De altfel, fizica este de acum obișnuită cu soluționarea unor probleme care par de nerezolvat, așa cum declară autorizat Max Born: „Fizica a fost adesea în situații din care nu părea să existe nici o ieșire logic consistentă. Gândiți-vă la conflictul dintre teoria corpusculară a lui Newton și teoria ondulatorie a lui Huygens. Și totuși, contradicțiile au fost totdeauna depășite³⁹”.

Înseamnă, atunci, că atitudinea lui Einstein este conformă cu exigențele progresului științei? Nicidecum. Deocamdată, și probabil pentru mult timp de aici înainte, va trebui să considerăm cu toată gravitatea concluzia lui Heisenberg, conform căreia „și pentru științele naturii obiectul cercetării nu-l mai reprezintă natura în sine, ci *natura supusă întrebărilor omului*, astfel că și în acest domeniu omul nu se întâlnește din nou decît cu el însuși⁴⁰”, concluzie însoțită de un vibrant avertisment: „Este evident că sarcina epocii este acomodarea la această nouă situație, în toate domeniile... Acest drum va fi lung și dureros, și noi nu putem ști prin ce etape de suferință va trebui să trecem⁴¹”.

Recunoscînd caracterul vital — am putea spune — al avertismentului lui Heisenberg, vom înțelege mai exact și atitudinea lui Einstein față de meca-

³⁸ Vezi G. Bachelard, „O critică preliminară a conceptului de frontieră epistemologică”, în vol. XV din *Materialismul dialectic și științele moderne*. Două idei nu se par demne de a fi reținute în mod deosebit: a) *filosofic*, orice frontieră absolută propusă științei este marcată de o problemă rău pusă, căci este imposibil să gîndești profund o imposibilitate; b) *științific*, a trasa net o frontieră, înseamnă deja a o depăși, căci frontiera științifică nu este atît o limită, cît o zonă de gîndire foarte activă.

³⁹ Max Born, *op. cit.*, p. 318.

⁴⁰ Werner Heisenberg, *op. cit.*, p. 120.

⁴¹ *Ibidem*, p. 120.

nica cuantică. Ea este, de fapt, o ilustrare cît se poate de elocventă a tezei pe care am avansat-o încă la începutul acestei lucrări, acționînd deopotrivă ca obstacol și ca propulsor al cunoașterii. Numai viitorul va decide cît a acționat într-un sens, cît în altul.

VIII

Remarcă. Atitudinea lui Einstein față de mecanica cuantică, cu eșecul dar și cu eventualul său triumf care i se va putea revendica o dată dacă evoluția fizicii îi va fi favorabilă, ne readuce la teoria infirmării a lui Karl Popper. Deși există motive să vedem în atitudinea lui Einstein însăși teoria falsificaționistă *in actu*, ne vom abține să facem răspunzător pe Popper de înfringerea celui care, anterior, devenise celebru prin cutezanța de gîndire „nonconformistă⁴²”. Aceasta și pentru că „negativismul” lui Einstein diferă, totuși, de cel falsificaționist.

În adevăr, infirmarea falsificaționistă nu se realizează în numele unui ideal al științei. Pornind de la constatarea că progresul cunoașterii științifice se înfățișează ca o răsturnare repetată a teoriilor și că acestea sînt înlocuite cu altele „mai, bune sau mai satisfăcătoare”, Popper conchide că cu cît vom grăbi mai mult operațiunile de răsturnare a teoriilor, cu atît ritmul progresului științific se va accelera. „Pînă și teoria lui Newton a fost infirmată în cele

⁴² Vezi *Istoria generală a științei*, publicată sub conducerea lui René Taton, vol. III, Ed. științifică, București, 1972, p. 131: „Foarte tînr încă, el a fost în stare să realizeze ceea ce marii reprezentanți ai științei clasice, împiedicați poate de o cunoaștere aprofundată a complexității problemei, nu au îndrăznit, sau nu au putut să întreprindă”.

din urmă, și firește, în felul acesta noi sperăm să infirmăm și să depășim fiecare teorie nouă⁴³. Iar dacă teoria este infirmată în cele din urmă, de ce nu ar fi infirmată de la bun început? Pe deplin logic, în aparență, argumentul acesta este în realitate foarte vulnerabil.

De ce nu trebuie infirmată de la bun început o teorie?

Mai întâi, pentru că valoarea oricărei teorii rezidă, în ultimă analiză, în „rodnicia” ei, în capacitatea pe care o are de a stimula noi și însemnate descoperiri. Or, a o infirma de la bun început, înseamnă a-i răpi posibilitatea de a-și face dovada rodniciei sale. Căci, nu trebuie să uităm, în cele mai frecvente cazuri rodnicia unei teorii presupune anumite condiții, pe care nu întotdeauna le află într-un moment în momentul nașterii sale (sau renașterii, putem spune de acum). Să recurgem la cazuri concrete.

În 1900 Max Planck a formulat pentru prima dată ipoteza cuantică. Valoarea cu totul excepțională a acestei ipoteze avea să se reliefeze însă numai după ce ea a fost aplicată la structura atomului. Dar, cum se știe, această aplicare nu a fost posibilă mult timp. „Aplicarea completă a teoriei cuantelor la structura atomului avea să mai aștepte însă pînă vor fi fost făcute alte două descoperiri cruciale⁴⁴.”

⁴³ Karl R. Popper, *Adevăr, raționalitate și progresul cunoașterii științifice*, în volumul al XIII-lea din seria *Materialismul dialectic și științele moderne*, p. 143.

⁴⁴ J. D. Bernal, *op. cit.*, p. 527. Martin Strauss face o remarcă la fel de interesantă din deschiderea ideii pe care o urmărim: „Teoria cuantică a cîmpului a început realmente în 1900 cu faimoasa lege a lui Planck, cu 25 de ani înainte de constituirea mecanicii cuantice... dar ea nu s-a putut dezvolta mai departe pînă cînd nu s-a putut folosi mecanica cuantică ca ghid în cuantificarea cîmpurilor” („Aspecte logice, ontologice și metodologice ale revoluțiilor științifice”, în *Istoria științei și reconstrucția ei conceptuală*, p. 504).

Este vorba, desigur, de descoperirea nucleului atomic de către Rutherford, în 1910, în urma cercetărilor întreprinse de Geiger și Marsden asupra particulelor α , și de descoperirea lui M. von Laue, din 1912, a difracției razelor X de cristale, descoperire care, la rîndul ei, a dat posibilitatea lui William Bragg să demonstreze că lungimea de undă a razelor X poate fi măsurată și că se poate determina felul în care sînt dispuși atomii în structura cristalelor. Numai în acest fel, în 1913, Niels Bohr a putut folosi teoria cuantică a lui Planck, în strînsă legătură cu descoperirile amintite, pentru a elabora, pe această bază, celebrul model atomic. Or, abia de aici înainte a devenit limpede că teoria cuantelor va domina întreaga dezvoltare ulterioară a fizicii. Mai este oare nevoie să spunem ce pierdere ar fi însemnat pentru știință „falsificarea” teoriei cuantice imediat după formularea ei de către Planck în 1900?

Tot în fizică și tot din acest perimetru problematic ne furnizează un exemplu asemănător cazul ipotezei formulate de Einstein în 1905 cu privire la structura corpusculară a luminii, ipoteză care avea să joace un rol de primă însemnătate în elaborarea mecanicii cuantice. La apariție însă, ipoteza lui Einstein nu lăsa prin nimic să se întrevadă însemnătatea ei. Din contra, așa cum arată Max Born, „din cauza discuțiilor despre condițiile cuantice și regulile cuantice de alegere, necesare pentru descrierea mișcării electronilor, structura cuantică a luminii a fost aproape uitată pînă în anul 1922, cînd ea a devenit din nou actuală în urma descoperirii efectului Compton și a explicării sale ca ciocnire a fotonilor și electronilor⁴⁵”. Precum se vede, ipoteza lui Einstein ar fi căzut ușor pradă unui ipotetic atac

⁴⁵ Max Born, *op. cit.*, p. 286.

falsificaționist *sans merci*, ceea ce, firește, ar fi fost cu adevărat regretabil.

Sînt lesne de găsit numeroase asemenea exemple. Desigur, popperienii ar putea obiecta aici că respingerea unei teorii nu este o pierdere, ci un câștig, deoarece ea poate fi înlocuită cu alta, superioară. Dar tocmai aici este punctul sensibil al problemei: teoria superioară nu se poate naște decît în urma elucidărilor, deschiderilor de orizont și chiar — în cele din urmă — „încurcăturilor“ pe care le produce teoria anterioară. Ne putem oare imagina apariția mecanicii cuantice înaintea celei newtoniene?

Un alt aspect ignorat de către teoria falsificaționistă se referă la capacitatea unei teorii de a înfrunta exigențele testării infirmatoare, care capacitate este minimă la naștere, urmînd să sporească doar pe măsură ce crește gradul său de elaborare logică. Putem readuce în discuție cazul mecanicii newtoniene, al cărei acord cu experimentul și observația era destul de limitat la nașterea ei, odată cu publicarea monumentalei *Principia*, acest acord devenind tot mai satisfăcător pe măsura perfecționărilor aduse de newtonienii din veacul al optsprezecelea.

În afară de aceasta, capacitatea unei teorii de a impulsiona cunoașterea științifică nu este dependentă organic de capacitatea ei de a rezista punerii la probele falsificatoare. Nu puține sînt ipotezele care, la rigoare, vor dezvălui o foarte labilă aderență la experiență și un fundament surprinzător de șubred, în raport cu forța propulsoare dovedită în calitate de piesă alcătuitoare a mecanismului cunoașterii. Poate să pară paradoxal, dar în acest punct însuși Popper ne va furniza un argument: „dacă ne interesează presupunerile îndrăznețe, chiar și atunci cînd acestea se dovedesc a fi false, acest interes se datorează convingerii noastre metodologice că nu-

mai cu ajutorul unor asemenea presupuneri îndrăznețe putem nădăjdui să descoperim adevărul interesant și semnificativ⁴⁶.”

Există încă multe motive pentru care o teorie nu trebuie infirmată de la bun început. Am putea pune în discuție fundamentul criteriilor după care operează falsificarea, cum s-a și făcut. Alte asemenea motive aflăm — explicite, dar mai ales implicite — în scrierile lui Thomas Kuhn⁴⁷.

Nu credem însă că mai este nevoie să continuăm; împotriva speranțelor lui Popper, programul falsificării nu numai că nu are șanse să dinamizeze procesul cunoașterii, dar prezintă chiar îngrijorătoare semne că ar duce — odată aplicat — la efectele contrare.

Neajunsul principal al teoriei falsificaționiste pare să fi fost bine înțeles de către St. Toulmin, al cărui model epistemologic evoluționist înserează, între tezele sale fundamentale, exigența ca procesul inovativ al schimbărilor conceptuale să se desfășoare într-un „forum al competiției“, în cadrul căruia observațiile intelectuale să poată supraviețui un timp suficient pentru a-și putea manifesta meritele și defectele⁴⁸. Am putea merge, cred, chiar mai departe, instituind un „forum al toleranței“ similar celui din artă. Palingenezia teoriilor științifice dovedește că varietatea și chiar divergența, pe care în câmpul artei le aflăm în orice „tăietură sincronică“, apar deopotrivă și în istoria științei, privită însă diacronic. Nu ar sluji progresului cunoașterii o varietate simultană a teoriilor științifice? Cazuri

⁴⁶ K. R. Popper, *op. cit.*, p. 125.

⁴⁷ Vezi, de exemplu, *Structura revoluțiilor științifice*, pp. 188-203.

⁴⁸ Vezi Ilie Pîrvu, „Rationalitatea științei și dezvoltarea cunoașterii“, (Modelul epistemologic evoluționist al lui St. Toulmin), în *Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XVII, p. 273.

precum cel al lui Mendel, a cărui teorie a rămas fără nici o influență asupra evoluției cunoașterii, nu sînt oare grăitoare pentru funcția obstaculară a idealului de adevăr propriu științei tradiționale? Este de presupus că mecanica cuantică, prin cele două interpretări de principiu care se opun, dar mai ales prin impresionanta varietate a interpretărilor „neortodoxe”⁴⁹ ar putea constitui un fast început în acest sens. Fără a renunța la spiritul polemic, ci dimpotrivă, asimilîndu-l organic, ca pe o condiție *sine qua non* a eradicării intoleranței, știința pare pregătită pentru a face un nou salt; ea *știință deschisă*, ea poate atinge maxima fecunditate.

IX

Referindu-ne la dinamica cunoașterii științifice de-a lungul timpului, ni s-a părut că aceasta dezvăluie o asemenea priveliște încît, spre a o caracteriza cu un cuvînt, putem vorbi de o „palingenezie” a teoriilor științifice. Analiza noastră a reliefat suficiente rațiuni care să susțină o asemenea caracterizare oarecum metaforică. Cu toate acestea, acest mod de a ne exprima nu ne va sluji cu fidelitate gîndul dacă nu vom adăuga și o condiție. Consacrăm acestei condiții paragraful de față.

Între hotarele care delimitează tărîmul științei nu par să existe cimitire; frecvent uzitată — și nu numai de către falsificaționiști — expresia „teorie moartă” se cuvine reconsiderată. Privită fără nici un *parti pris* antropomorfizant, știința este tot ce poate fi mai puțin despărțit într-o lume a viilor și alta a morților (așa cum se întîmplă, poate, în

⁴⁹ „aceste fluvii imense care își au izvorul în lucrările noastre”, scrie Louis de Broglie (*Certitudinile și incertitudinile științei*, p. 72).

artă). Cu mult mai fidel ne vom reprezenta realitatea de pe acest tărîm dacă ne-o vom imagina ca un front cu mai multe linii. Orice teorie din prima linie își aduce, după puterile sale, contribuția la împlinirea dezideratului mereu actual de cucerire a noi teritorii, după care ea este trimisă, s-ar spune pentru refacere, într-una din liniile din spate. Ajunsă însă aici, ea adună puteri noi și așteaptă momentul spre a reveni în prima linie. Uneori ceasul prielnic unui nou asalt se ivește repede, alteori teoria trebuie să aștepte timp îndelungat. Esențialul este că pe acest front nimeni nu moare cu totul. Abia dacă putem vorbi de existența unui muzeu, undeva, în spatele frontului. Dar exponatele din acest muzeu se află în număr disproporționat de mic în raport cu populația activă din primele linii și, pe deasupra, pot fi dintr-un moment într-altul scuturate de praf și reintegrate regimentelor în funcțiune.

Ce poate fi mai grăitor în această privință decît mărturisirea unui corifeu al fizicii contemporane, care nu se ferește să dezvăluie că însemnatele sale realizări științifice au la temelie același gînd din care s-a întrupat odinioară controversata doctrină pitagoreică a formelor matematice: „cele mai mici unități ale materiei nu reprezintă, de fapt, obiecte fizice în sensul obișnuit al cuvîntului, ci ele sînt forme, structuri, sau — în sensul lui Platon — idei, asupra cărora putem să vorbim neambiguu numai în limbajul matematicii”⁵⁰.

Sau cine ar putea tăgădui că imboldul decisiv în formularea de către Bohr a cunoscutului său model atomic nu a fost modelul planetar al lui Kepler?

⁵⁰ Werner Heisenberg, *op. cit.*, p. 240. Desigur, interpretarea filosofică a lui Heisenberg nu ne poate satisface — ea nu a satisfăcut nici pe Einstein sau de Broglie — dar aici ne interesează faptul științific ca atare, respectiv, rodnicia pe care a avut-o această ipoteză în evoluția fizicii.

Ne putem întreba, prin urmare, dacă masivele tratate intitulate prin tradiție „Studii de istoria gândirii științifice“ nu ar putea fi numite, mai propriu, „Studii asupra resurselor gândirii științifice“. Sub un astfel de blazon, ele ar avea și avantajul că ar ispiti, mai mult decât se întâmplă în mod obișnuit, pe cel care ar putea trage realmente foloase maxime parcurgându-le — tinărul cercetător intrat în comunitatea științifică.

CAPITOLUL V

METODA ȘI CREAȚIA ȘTIINȚIFICĂ

I

Însemnătatea pe care a avut-o descoperirea metodei pentru geneza științei moderne nu poate fi asemuită decât cu rolul pe care l-a avut confecționarea uneltelor în apariția speciei umane. Începând cu Descartes, care era încredințat că puterea de a judeca este egală la toți oamenii și că diferențele în ceea ce privește volumul și adâncimea cunoștințelor, ca și orice altă performanță intelectuală, provin numai din știința de a ne conduce bine gândurile — începând cu Descartes, spunem, a cunoaște în mod științific este sinonim cu a cunoaște prin metodă.

Cu toate acestea, așa cum uneltele — continuu perfecționate, devenite treptat „tehnică“ — au adus omului nu numai bucurii, ci și motive de întristare, tot astfel metoda, perfecționată și ea și devenită treptat „metodologie“ — va avea răsfringeri contradictorii asupra funcționării efective a mecanismelor cunoașterii.

Împotriva tehnicii se aud voci de mai multă vreme și nu mai este nevoie să le amintim, atât sînt de bine cunoscute. Dar asemenea voci au început să se facă auzite, de un timp, și cu referire la metodă, epistemologul P.K. Feyerabend neezitînd să-și intituleze, simptomatic, lucrarea sa principală *Against Method (Împotriva metodei)*.

Orice s-ar spune, omenirea nu mai poate renunța la tehnică. Nu este greu de găsit argumente pentru a spune că nici știința nu se mai poate dispensa de metodă. Înainte însă de a decide dacă paralelismul schițat de noi se susține în adevăr pînă la capăt, o analiză, fie și sumară, asupra modului în care este privită metoda și, lărgind aria problemei, orice metodologie menită să ghideze progresul cunoașterii, în practica științei contemporane, ni se pare imperios necesară, cu atît mai mult cu cît, fiind vorba de un alt element principal al formațiunii epistemică, vom avea posibilitatea să vedem în ce măsură se verifică, pe acest caz, teza noastră despre funcționarea antinomică a formațiunii epistemică.

II

O discuție angajată adînc în modalitățile particulare de utilizare a metodei în știința contemporană este aici exclusă din principiu, dată fiind marea varietate a concepțiilor — adesea contradictorii — despre metodă și mai ales a condițiilor concrete în care se aplică ea în diverse discipline, ceea ce ar solicita spațiul unui întreg tratat.

Considerînd cunoscute problemele pe care le ridică analiza *in extenso* a metodei științifice contemporane¹, ne vom concentra atenția îndeosebi asupra controverselor privitoare la rolul metodei în procesul descoperirii științifice, străduindu-ne să înaintăm către sursele lor ultime.

După ce în cunoscuta sa lucrare *Science in history* argumentase² că prima revoluție în știință este legată de descoperirea metodei, J.D. Bernal este de părere că, în zilele noastre, revoluția științifică are

¹ Vezi în acest sens R. Leclercq, *Traité de la méthode scientifique*, Dunod, Paris, 1964.

² Vezi traducerea românească, *Știința în istoria societății*.

la bază dezvoltarea *metodei* științifice. „În prezent am ajuns la al doilea stadiu — acela al dezvoltării metodei științifice... metoda ca atare este în stare să genereze tot mai multe realizări și transformări. Aceasta este semnificația mai profundă a revoluției în cercetare”³.

Departe de a constitui o opinie izolată, acest punct de vedere se bucură de o largă audiență în teoriile contemporane asupra științei. Numeroase sînt cercetările întreprinse în acest sens, ca și studiile scrise pe această temă. Caracteristica lor generală este încrederea în capacitatea metodei de a lumina drumul omului de știință către nouitatea științifică. „Metoda are un caracter euristic; ea reflectă legitatea lumii obiective privită prin prisma modului în care trebuia să procedeze omul pentru a obține elemente noi în cunoaștere și în practică”⁴.

Cu toate acestea, oamenii de știință, cînd este să se pronunțe asupra metodei, împărtășesc puncte de vedere variate, adesea diametral opuse. Se pare că „optimiștii” metodei provin în general dintre autorii care extind înțelesul acesteia mult dincolo de limitele științei, accentuîndu-se chiar sensul ei praxiologic, cum este cazul lui W. Whewell, E. Dürkheim, J. von Morgenstern, T. Kotarbinski, iar la noi, Pavel Apostol. În același timp s-ar mai putea face observația că acești teoreticieni ai metodei, cu unele excepții, vin fie dinspre filosofie, fie dinspre științele care nu au atins încă un înalt grad de dezvoltare. Dimpotrivă, dinspre cele mai avansate discipline — fizica, chimia, biologia — se îndreaptă împotriva metodei cele mai violente acuzații. Pe urmele lui Goethe, care spre sfîrșitul vieții sale afirmase că *Discursul asupra metodei*, așa cum se pre-

³ J. D. Bernal, „După douăzeci de ani”, în *Știința despre știință*, Ed. politică, București, 1964, p. 255.

⁴ P. V. Kopnin, *Bazele logice ale științei*, Ed. politică, București, 1972, p. 241.

zintă el, nu poate fi de nici un folos în ciuda faptului că Descartes l-a refăcut de mai multe ori, neîncrederea în virtuțile metodei ca instrument euristic este exprimată tot mai tranșant. Cîteva din aceste verdicte le aflăm grupate în cartea lui Hans Selye, *From Dream to Discovery*⁵, semnificativă pentru această orientare fiind aprecierea lui P.Q. Bridgman: „Mi se pare că se face mare vîlvă în jurul metodei științifice. Îndrăznesc să gîndesc că oamenii care vorbesc cel mai mult despre ea sînt cei care o folosesc cel mai puțin⁶”. Pe aceeași linie se situează și Selye, afirmînd că valoarea practică a metodei științifice „este de fapt foarte limitată, atît în viața de toate zilele cît și în știință⁷”. Gînduri asemănătoare a așternut pe hîrtie și W. I. Beveridge, Max Planck și chiar Einstein. Cuvintele acestuia din urmă sună oarecum enigmatic: „Dacă doriți să învățați ceva de la fizicienii teoreticieni asupra metodelor pe care le folosesc, vă voi da următorul sfat: nu ascultați cuvintele lor, examinați-le realizările⁸”. Să deducem de aici că fizicienii pot să elaboreze și să utilizeze metode de cercetare, dar nu pot să „teoretizeze” asupra lor, tîlc ce pare a se desprinde și din reflexia lui Bridgman? Greu de admis.

Existența acestor două concepții opuse asupra metodei științifice, față de rolul ei în procesul descoperirii științifice, s-ar putea explica ușor argumentînd că este propriu firii pasionale a omului de știință să îmbrățișeze puncte de vedere extremiste și că, de fapt, adevărul se află la mijloc. Dar, ca și în multe împrejurări similare, o asemenea rezol-

⁵ Vezi traducerea românească, *De la vis la descoperire*, Ed. medicală, București, 1968.

⁶ H. Selye, *op. cit.*, p. 297.

⁷ *Ibidem*, p. 298.

⁸ Albert Einstein, „Asupra metodei fizicii teoretice”, în vol. XV din *Materialismul dialectic și științele moderne*, p. 366.

vare, prin universalul salvator „just milieu”, mai mult complică lucrurile decît să le lămurească.

Credem, așadar, că nu este nevoie să se atenueze cele două atitudini pentru a se explica situația semnalată. Dimpotrivă, fiecare surprinde foarte bine rolul metodei în creația științifică, numai că fiecare privește metoda de pe un alt versant. Acest fenomen este foarte frecvent printre oamenii de știință, așa cum ne încredințează unul din ei, Hans Selye: „Să presupunem că două triburi trăiesc în cele două văi din sudul și din nordul unui masiv înalt, pe care nici unul din ei nu poate să-l treacă. Oamenii din ambele așezări vor avea o viziune foarte clară a muntelui, așa cum apare de pe partea lor. Dacă însă versantul nordic este stîncos și arid, în timp ce pîrnișurile sudice sînt acoperite cu pașiști înflorite și cu păduri, cele două tablouri vor fi total diferite. Dacă acești oameni se întîlnesc departe de țara lor natală și discută despre muntele lor, ei nu vor bănui niciodată că vorbesc despre același munte⁹”. Plăsmuită de autor spre a reda cauza celor mai multe din aprinsele dispute care au loc în medicina experimentală, această imagine se potrivește încă și mai bine pentru a ne face o idee despre natura controverselor privind rolul metodei în cunoaștere. Căci metoda are în același timp o funcție de propulsor și una de obstacol epistemic. Rămîne să vedem în care condiții ea dezvăluie o față, în care pe cealaltă.

III

Paradoxul metodei. Așa cum este înțeleasă în mod obișnuit și cum o definesc tratatele de specialitate, metoda științifică apare ca un ansamblu de reguli elaborate pe baza a ceea ce se știe pentru a

⁹ H. Selye, *op. cit.*, p. 307.

se cerceta ceea ce nu se știe. În cadrul științei cumulative acest lucru este posibil, cel puțin în linii mari. Dar știința cumulativă este latura cea mai puțin însemnată a științei. Adevărata știință este necumulativă sau, dacă este să caracterizăm întreaga știință cu un singur cuvânt, va trebui să spunem că ea este evasinecumulativă¹⁰. Or, în acest caz, ar însemna că metoda este un ansamblu de reguli abstrase din teoria existentă, reguli de la care așteptăm să ne ghideze în tentativa de a descoperi o teorie care, dacă nu o contrazice, în tot cazul, se opune, mai mult sau mai puțin, celei de la care am plecat. Cum se poate ieși, atunci, din această situație fără ieșire?

Spre a răspunde la această întrebare, trebuie să observăm că, de cele mai multe ori, nici nu se iese. Există, în istoria științei, numeroase metode care, dacă vor fi avut cândva vreo utilitate, această utilitate a privit oricare alt plan în afară de cel al creației științifice.

Totuși, nu acest aspect prezintă cu adevărat însemnătate. Aplecându-ne cu atenție asupra controverselor referitoare la rolul metodei în cunoaștere, nu va fi greu să ne dăm seama că fondul problemei este altul, mai adânc.

IV

Situația „fără ieșire” de care vorbeam nu este doar aparentă. Ea prezintă reale dificultăți, care nu pot fi depășite oricum. Dar esențialul este că pot fi depășite, așa cum ne dovedește, iarăși, istoria științei.

Neavînd motive să spere că regulile abstracte dintr-o teorie îl pot duce prea departe față de teoria din care le-a abstras, omul de știință recurge adesea

¹⁰ Vezi Teodor Dima, *op. cit.*, p. 32.

la ceea ce Bachelard numea — în *Discursul* rostit cu ocazia deschiderii Congresului internațional de filosofia științelor din 1949, ținut la Paris — „un ruse d'acquisition”¹¹, la un vicleșug prin care convertește regulile abstrase din vechea teorie pe calea propriului lor eșec: „Căci un eșec înseamnă faptul nou, ideea nouă”. Reflectînd asupra condițiilor în care s-a produs eșecul, omul de știință va putea să descopere unele jaloane ale drumului către nou-tatea semnificativă, către acel adevăr „pe care îl simți, dar nu poți să-l exprimi” de care vorbea Einstein. Celelalte jaloane le va afla treptat, pe măsură ce înaintează către „adevărul abia intuit”. Metoda însăși este în tot acest timp abia intuită, ea nu va apare în deplină lumină decît odată cu captarea noului adevăr. Iată de ce nu este exagerat să spunem că orice descoperire importantă în planul cunoașterii științifice presupune o descoperire evasiconcomitentă în plan metodologic, după cum o descoperire oarecare presupune cel puțin o anumită înnoire, o primenire a metodei.

Consecința importantă care decurge de aici este că dubla inserție a metodei — în substanța teoriei care a servit drept punct de pornire și în fulgerile teoriei care abia se naște — face ca ea să aibă o eficacitate maximă numai în acest context, utilizările ei ulterioare rămînînd problematice și strict dependente de înnoirile pe care le poate cunoaște.

O asemenea viziune asupra metodei se degajă din cele mai multe aprecieri ale oamenilor de știință contemporani și ale epistemologilor care s-au pătruns sistematic de spiritul lor.

Astfel, recunoscînd eficacitatea metodei pentru un anumit caz, F.C.S. Schiler adaugă de îndată că succesul ei este legat numai de acel caz. În cazul imediat următor, pe care el îl consideră esențial-

¹¹ G. Bachelard, *L'engagement rationaliste*, P.U.F., Paris, 1972, p. 39.

mente identic cu precedentul și atât de apropiat analogic pe cât este omenește posibil, el va găsi că diferențele (care există totdeauna între cazuri) sînt relevante și că, pentru a face față cu succes acestor diferențe, metodele și presupunerile sale trebuie modificate ¹².

Preluînd parcă și prelungind această opinie, Urbain exprimă o idee pe care Bachelard o găsește demnă de tot interesul filosofului: „Aplicarea unei bune metode de cercetare este bună totdeauna la început. Această fecunditate se atenuază după o funcție de tip exponențial și tinde asimptotic către zero. Fiecare metodă este destinată să devină mai întii desuetă, iar apoi caducă. Metodologia științifică este constrinsă să urmeze știința în evoluția sa, în progresele sale ¹³”.

Prin urmare, în termenii undulațiunii universale a lui Conta, putem spune că fiecare metodă se naște, se dezvoltă, intră în declin și apoi piere, urmînd deci mai întii o curbă suitoare, atîngînd un punct culminant, angajîndu-se în cele din urmă pe curba coboritoare. De precizat că în cazul metodei punctul culminant este momentul primei articulări a teoriei sau ideii pentru a cărei cristalizare ea a servit drept cadru inalienabil.

Privită pe curba ei suitoare, firește că metoda ne apare ca avînd o funcție propulsatorie pentru creația științifică, funcție pe care nu i-o vom mai putea atribui dacă atenția noastră se îndreaptă către curba coboritoare.

Iată de ce, prin urmare, avem motive să credem că acei care discută în contradictoriu asupra rolului pe care îl are metoda în cunoaștere se pot găsi în situația triburilor lui Selye, vorbind fiecare despre

¹² F. C. S. Schiler, „Scientific Discovery and Logical Proof”, apud. W. I. Beveridge, *Arta cercetării științifice*, p. 183.

¹³ Vezi G. Bachelard, *Essai sur la connaissance approchée*, Vrin, 1973, p. 62.

„metoda” sa, chiar dacă, de fapt, se referă la același lucru.

V

Desigur că nici această împrejurare nu explică în întregime sursele controverselor în atenție acum. Înainte însă de a merge mai departe, va trebui să mai adăugăm cîteva cuvinte spre a întîmpina o posibilă obiecție.

Anume, s-ar părea, din cele spuse, că preopinienții angajați în controversele care ne-au slujit de punct de plecare nu se referă, de fapt, la același lucru, că, altfel spus, curba suitoare și cea coboritoare sînt, dacă nu entități cu totul distincte, cel puțin etape (sau vîrste) bine diferențiate ale metodei, în așa fel încît cearta lor este doar terminologică. Obiecția este îndreptățită în bună parte, dar este greu de admis că, vorbind despre metodă, cele două tabere nu vizează totuși și elemente comune. Astfel, pentru omul de știință, metoda nu se reduce la acel ansamblu de operații pe care le-a efectuat în timpul descoperiri și care au rămas parțial într-o anumită penumbră, el are în vedere și articularea ultimă și oarecum idealizată a acesteia. Am spune, chiar, că de multe ori el este mai bucuros să se refere la acest al doilea aspect al metodei „triumfătoare”. Semnificativă ni se pare aici o mărturisire a lui Herman von Helmholtz, pe care Beveridge o apreciază ca „foarte interesantă”. „Îmi place să mă compar cu un drumeț prin munți care, necunoscînd cărarea, urcă încet și cu trudă și adeseori este nevoit să se reîntoarcă pentru că nu poate merge mai departe; deodată, fie că și-a dat seama, fie din întîmplare, el descoperă o cale nouă, pe care o ur-

mează o bucată de vreme pînă ce, în sfîrșit, ajuns pe culme, descoperă, spre rușinea sa, că pe acolo trece o largă cale de acces pe care ar fi putut să urce dacă l-ar fi ajutat mintea să dea de ea. În lucrările mele nu am spus bineînțeles nimic cititorului despre greșeala mea, ci i-am descris numai cărarea bătătorită prin care el poate acum, fără dificultate, să atingă aceeași înălțime¹⁴. Acest citat vine să confirme o dată în plus că realitatea metodei se impune ca atare *post factum*, nu în răstimpul în care ghidează — din umbră și cu ezitări — pașii cercetătorului, ci după ce misiunea sa este ca și împlinită. În plus, ea probează că cel mai adesea obiectul controverselor este metoda în calitate de „cărare bătătorită”. Aceasta în principiu, căci apărătorii metodei nu vor putea să nu recurgă, în argumentările lor, la rodnicia „urcușului anevoios”.

Oricum însă, un fapt se conturează limpede de pe acum și acesta ne interesează în mod deosebit — anume că în procesul descoperirii metoda manifestă atît o funcție de propulsare, mai activă în prima sa angajare, cît și una frenatoare, care se accentuează odată cu utilizarea ei în cadre tot mai depărtate de cel pentru care s-a născut. Cum spune Helmholtz, pe „cărarea bătătorită” se poate urca ușor, dar ea nu duce decît la „aceeași înălțime”.

De altfel, folosirea metodei în alte împrejurări decît cea în care s-a născut este obiectivul cel mai frecvent atacat de către denigratorii ei. Feyerabend o spune explicit: „Eu obiectez regulilor, standardelor, argumentelor care sînt generale și independente de situația în care sînt aplicate. După părerea mea, ideea unei metodologii care conține asemenea reguli este la fel de ridicolă ca și ideea unui

¹⁴ W. I. Beveridge, *op cit.*, p. 91.

instrument de măsură care măsoară orice mărime în orice împrejurări¹⁵.”

VI

Există încă o problemă pe care o ridică contextul de folosire a metodei. Dacă eficacitatea maximă a metodei este rezervată cadrului pentru care ea a apărut, și dacă această eficacitate scade odată cu îndepărtarea de cadrul original, înseamnă că vitalitatea metodei este dependentă de posibilitatea utilizării ei în cadre cît mai apropiate de cel original. Or, aceasta înseamnă că în științele aflate pe o treaptă mai puțin avansată a evoluției lor, unde cercetarea se desfășoară mai mult în extensiune decît în intensiune și unde aspectul cumulativ al dezvoltării are încă o pondere mare — în aceste științe, spunem, o aceeași metodă are mai mari șanse să fie folosită cu succes un timp îndelungat. Această constatare ne oferă încă un fir care ne poate duce spre sursa controverselor asupra rolului metodei în creația științifică: căci, vorbind despre metodă, este firesc ca reprezentanții științelor avansate să nu împărtășească entuziasmul celor din științele mai puțin evolute.

VII

Chiar și prin ele însele, aceste controverse constituie un argument puternic privitor la rolul contradictoriu pe care îl îndeplinește metoda în progresul descoperirii științifice, de propulsare de pe o parte, de obstaculare pe de altă parte. Cum aceasta este concluzia ultimă pe care ne-am propus să o eviden-

¹⁵ P. K. Feyerabend, *Against Method*, New Left Books, New York, 1975, p. 32.

țiem în capitolul de față, vom mai adăuga încă două scurte observații.

Prima: obiecțiile aduse metodei vizează în general pericolul pe care-l reprezintă aceasta de a constringe gândirea să urmeze o schemă prestabilită, împiedicând-o astfel să se desfășoare liber atunci când întâlnirea cu noul ar impune-o; totuși, o bună parte din cei care insistă asupra transformării metodei în obstacol al cunoașterii, nu neagă cu totul fecunditatea metodei, și am putea cita din nou pe Bachelard care, după ce afirmă că „spiritul științific se nutrește din strania speranță că metoda în întregul ei va sfârși într-un eșec total”, revine cu precizarea că „am interpreta rău problema metodelor științifice dacă am vedea — dintr-un exces contrar de mobilitate — în metode doar o serie de procedee fără atașament la corpul adevărilor profunde, dacă am judeca valoarea ei în funcție de un pragmatism desuet, de un pluralism fragmentar”¹⁶.

Cea de a doua observație se referă la precauțiile pe care le iau, la limită, unii din apărătorii metodei. Karl Popper, bunăoară, avertizează într-un loc că printre principalele pericole care planează asupra progresului științific se numără factori ca „lipsa de imaginație (care este uneori o urmare a lipsei de interes real) sau credința oarbă în formalizare și precizie... sau autoritarismul într-una din multele lui forme”¹⁷.

VIII

Dar poate că punctul de vedere al lui Popper nu este aici tocmai la locul său, dată fiind disjunția tranșată operată de autor între psihologia cunoașterii și logica cunoașterii. Foarte interesantă însă,

¹⁶ G. Bachelard, *L'engagement rationaliste*, p. 39.

¹⁷ K. R. Popper, *op. cit.*, p. 101.

pentru ideea pe care o urmărim aici, este observația lui Petre Botezatu¹⁸ cu privire la destinul pe care l-a avut de-a lungul timpului una din metodele cu cea mai largă aplicabilitate (inclusiv în procesul descoperirii științifice), deducția. „Asistăm la un proces de dezvoltare de tip dialectic: afirmarea deducției — negarea deducției — reafirmarea deducției la un nivel superior”.

Pornind de la această constatare, autorul demonstrează convingător că o perioadă de acceptare cvasiunanimă a deducției a fost urmată de alta de negare a ei iarăși cvasiunanimă, pentru ca după un timp deducția să culeagă din nou toate sufragiile. Procesul este, într-adevăr dialectic, o asemenea evoluție fiind rezultatul firesc al tensiunii dintre cele două laturi contrarii ale deducției, respectiv funcția propulsoare și cea frenatoare. Descoperită și folosită, deducția a reușit să se impună datorită rodniciei dovedită pe linia funcției sale constructive. Dar negarea deducției nu se putea declanșa din senin — unde nu este foc, nu iese fum, spune proverbul anticilor: solicitată intens, deducția și-a făcut manifest și reversul medaliei, funcția de obstacol ajungând să umbrească succesele repurtate. Reacția declanșată de F. Bacon împotriva deducției era pe deplin întemeiată; în contextul fazei de constituire a primelor discipline științifice, deducția — care înaintea de la general spre particular — nu numai că nu era în măsură să stimuleze cercetarea științifică, dar chiar o frâna, dată fiind orientarea acestora spre studiul particularului. Totuși, după aproximativ două secole, funcția constructivă a deducției va ajunge din nou să fie activă, iar aceasta într-un nou context al evoluției cunoașterii științifice — cel al maturizării ei. Drept urmare, ca și în

¹⁸ Petre Botezatu, *Valoarea deducției*, Ed. științifică, București, 1971, p. 6.

cazul teoriei, putem spune că metoda deductivă acționează în sensul stimulării sau frînării cunoașterii în funcție de contextul cognitiv, în primul rând.

Interesant este însă de remarcat aici altceva și anume faptul că și deducția a fost judecată de-a lungul timpului în termenii „bun-rău”, ceea ce explică pozițiile unilaterale ale apărătorilor, respectiv denigratorilor ei.

Deși operatorul „pozitiv-negativ” continuă să acționeze și astăzi, în aceeași manieră, el nu-și află loc printre instrumentele lui Petre Botezatu: neputându-se înrola nici de partea apărătorilor devotați exclusiv deducției, nici de partea defăimătorilor ei, autorul își încheie incursiunea istorică cu un capitol critic-constructiv, în care deducția nu ne mai este prezentată nici ca metodă „bună”, nici ca metodă „rea”, ci ca o metodă care are atât o „putere” specifică, cât și „limite” de asemenea specifice.

Și dacă „puterea” deducției nu mai poate fi negată astăzi cu argumente insurmontabile, tot la fel nici „limitele” ei nu mai pot fi mascate. Mai mult chiar, se dovedesc zadarnice și eforturile de a epura deducția de aceste neajunsuri, aspect care, prin el însuși, este simptomatic: îndepărtate pe o ușă, neajunsurile revin pe alta. Căci „limitele deducției nu sînt altceva decît o altă față a îndrăzelilor ei”¹⁹, conchide autorul, formulînd o idee care se pare că nu a avut încă răsunetul meritat, dată fiind perspectiva esențialmente nouă pe care o deschide asupra metodologiei.

Cele zece „antinomii metodologice”²⁰, prezentate în prelungirea acestei concluzii, demonstrează că în

¹⁹ Petre Botezatu, *op. cit.*, p. 168.

²⁰ Termenul de „antinomie metodologică” este folosit cu sensul kantian de prezență simultană a două teze contradictorii ce par să fie egal justificate.

metodologie nu poate exista o reușită absolută, că fiecare succes antrenează după sine un eșec. Se poate astfel spune că „obiectivele metodologice nu sînt toate compatibile”, că ele se temperează reciproc, că înaintarea pe o direcție impune retragerea pe altă linie. Precizăm: nici un obstacol nu ne împiedică să înaintăm cît de departe pe un anumit drum, numai că aceasta nu se poate face fără sacrificii în alt sector”²¹.

Această reciprocă temperare a obiectivelor metodologice constituie esența conceptului de „antinomie metodologică” propus de Petre Botezatu, concept care, în mai multe privințe, facilitează înțelegerea justă a tezei noastre privind funcționarea contradictorie a elementelor care compun formațiunea epistemică.

Pentru început, vom observa că antinomia metodologică atrage atenția asupra limitelor inerente oricărei metode spre a se delimita mai exact, pe această bază, potența metodei. Conform tezei noastre, prin însăși potența specifică metodei (deci abstracție făcînd de limitele ei), aceasta va funcționa contradictoriu, stimulînd și obstaculînd deopotrivă creșterea cunoașterii prin natura sa, orice metodă înseamnă mecanizare și automatizare a operațiunilor cunoașterii, cu toate avantajele și dezavantajele care decurg de aici pentru desfășurarea elanului creator. Dacă idealul în activitatea de cercetare științifică este maxima *disponibilitate* a spiritului, este incontestabil că metoda ne apropie de acest ideal, ea instaurînd acea normativitate în desfășurarea operațiunilor gîndirii care eliberează gîndirea în mare parte: nemaifiind nevoit să controleze pas cu pas orice operație, spiritul poate deci exclama, cum preconiza Bachelard — „nu mă gîndesc la nimic, deci sînt

²¹ Petre Botezatu, *op. cit.*, p. 168.

liber să mă gîndesc la orice ²². Dar, pe de altă parte, normativitatea și rigoarea, odată instituite, nu se pot localiza; ele aspiră la cōtropirea întregului teritoriu al gîndirii. Dedublarea gîndirii recomandate de Bachelard nu este lesne de realizat, lucru de care — în pofida iluziilor care-l animă în elaborarea unei riscate „psihologii exponențiale“ — însuși epistemologul francez este conștient, de vreme ce apreciază că va trebui insistent mereu asupra necesității restituirii conștiinței non-rigurosului fără de care nu este posibilă o conștiință a rigorii ²³.

Credem de aceea că funcționarea normativității (instituite de metodă) ca obstacol epistemic este un „rău necesar“ pentru gîndirea creatoare. Neputînd fi înlăturat cu totul, el poate fi în schimb atenuat, deziderat realizabil în strînsă dependență, probabil, de măsura în care omul de știință reușește să-și distribuie atenția după două planuri — „o gîndire conștientă de faptul de a gîndi și o gîndire conștientă de normativitatea gîndirii ²⁴. Este, poate, una din piste care ne pot conduce către descifrarea secretelor marilor descoperiri științifice, subiect atît de controversat și mereu actual.

Dar antinomia metodologică constituie un argument în favoarea tezei noastre și într-un mod cu mult mai direct. În ultimă analiză, ceea ce reliefează ea cu pregnanță este faptul că *neajunsurile unei metode sporesc proporțional cu avantajele acesteia*, cu alte cuvinte, că aceste neajunsuri devin tot mai supărătoare pe măsură ce metoda se perfecționează. Astfel, dacă simplificăm fundamentele metodei, vom constata că se complică proporțional construcțiile, dacă facem să crească puterea (bogăția în mijloace de expresie și demonstrație) a unui sistem, vom ob-

²² G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, p. 33.

²³ *Ibidem*, p. 29.

²⁴ *Ibidem*, p. 25.

serva o degradare a calităților sale metateoretice, dacă purificăm demonstrațiile de elementele intuitive, fundamentul acestora devine insuficient etc. ²⁵. Dar de aici decurg două consecințe nemijlocite:

— în orice stadiu al maturizării sale, metoda va funcționa atît în sensul facilitării procesului de cunoaștere, prin calitățile sale, cît și în sensul frînării acesteia, prin neajunsurile inerente, raportul între cele două funcții fiind mereu altul și variînd odată cu perfecționarea metodei, dar probabil și în funcție de alți factori;

— există un prag dincolo de care funcția de obstacol epistemic devine atotcuprinzătoare, făcînd inutilizabilă metoda; este cazul deducției aristotelice în faza rafinamentului ei scolastic, dar, așa cum avertizează în mai multe rînduri Petre Botezatu, este și pericolul care amenință astăzi sistemele logice pornite vertiginos pe drumul formalizării excesive ²⁶, drum care este totodată al pierderii contactului cu realitatea.

Așa stînd lucrurile, se cuvine recepționat cu toată acuitatea sa apelul la luciditate adresat de un logician confrăților contemporani și, poate, celor care vor veni: „Stă, firește, în puterea noastră să echilibrăm tendințele opuse, să folosim o strategie prin care cîștiguri substanțiale să se asocieze cu pierderi minimale ²⁷. Acest îndemn la adoptarea unei *strategii minimax* ni se pare de o semnificație filosofică ce depășește cu mult problematica logicoepistemologică. Ne întrebăm, spre exemplu, dacă nu cumva

²⁵ Petre Botezatu, *op. cit.*, pp. 169-195.

²⁶ Vezi Petre Botezatu, *op. cit.*, p. 168, dar și *Schiță a unei logici naturale*, Ed. științifică, București, 1969 (Introducere) sau *Semiotică și negație*, Ed. Junimea, Iași, 1973, pp. 55-91, lista rămînînd oricum incompletă de vreme ce întreaga operă a logicianului român s-a constituit ca o reacție împotriva exceselor formalizării.

²⁷ Petre Botezatu, *Valoarea deducției*, p. 168.

aceasta este singura strategie de adoptat și în una din cele mai stringente probleme cu care se confruntă omenirea în ultimul timp — problema resurselor materiale și energetice. Lărgind și mai mult aria interogațiilor, o analiză pertinentă ar învedera, pe cât se poate anticipa, că *strategia minimax* este singura în măsură să îndrepte pe vadul cel bun însăși civilizația contemporană, în ansamblul ei.

IX

Raportată la riscul pe care îl prezintă orice metodă, de a funcționa ca obstacol epistemic, *strategia minimax* constituie soluția optimă pentru utilizarea metodelor care alcătuiesc „osatura” logică *stricto sensu* a activității de cunoaștere științifică și care, accidental, pot avea și valențe euristice. Cît privește însă metodele propriu-zis euristice, sîntem departe de a dispune de o asemenea soluție satisfăcătoare.

Încercările lui F.C.S. Schiler, Pierce, iar mai recent Hanson de a crea o logică a descoperirii nu au convins²⁸. Dimpotrivă, eșecul lor este de natură să dea și mai mare greutate opiniei lui Popper care, încă în 1934, scria²⁹: „Stadiul inițial, acest act de concepere sau de inventare a unei teorii, nu ni se pare a reclama o analiză logică, ba chiar nu este susceptibil de a-i fi obiect. Problema de a ști cum o idee nouă se naște în mintea unui om — fie că este vorba de o temă muzicală, de un conflict dramatic sau de o teorie științifică — poate fi de un

²⁸ Vezi N. R. Hanson, „The idea of a logic of Discovery”, în *What I do not Believe and Other Essays*, Dordrecht, Holland, 1971, precum și P. Alexander, „On The Logic of Discovery”, în „Ratio”, 2/1965.

²⁹ K. R. Popper, *La logique de la découverte scientifique*, p. 27.

mare interes pentru psihologia empirică, dar ea nu revine analizei logice a cunoașterii științifice. Aceasta din urmă se interesează nu de chestiuni de fapt (acel *quid facti*? al lui Kant), ci numai de problemele de justificare sau validare (acel *quid juris*? al lui Kant)³⁰.

Dintr-o asemenea perspectivă preponderent psihologică, cum cerea Popper, dar folosind într-o oarecare măsură și unghiul logic de privire și mai ales pe cel cibernetic, A. Moles, A. Drevet și R. Caude au întreprins ample investigații asupra mecanismelor concrete ale creației științifice³⁰. Pornind de la nu meroase observații în laboratoare și de la analiza literaturii științifice, s-a stabilit un repertoriu de peste cincizeci de metode euristice, care reprezintă operații intelectuale elementare ale spiritului creator în funcțiune, de natură mai curînd infra-logică, decît logică. Să notăm cîteva dintre acestea³¹:

— Metoda „tatonărilor” (numită și metoda „încercărilor”), care constă în avansarea unor conjecturi, mai mult sau mai puțin arbitrar, și punerea la probă prin experiență, orientîndu-se demersurile ulterioare în funcție de sancțiunea acesteia.

— Metoda „teoremei generale” definește rezolvarea unei probleme particulare în temeiul unor principii generale.

— Metoda „relațiilor implicite”, folosită în rezolvarea problemelor care privesc un fenomen implicînd mai mulți factori și are ca un caz particular bine-cunoscuta „analiză factorială”.

³⁰ Vezi A. Moles, *La création scientifique*, René Kister, Genève, 1957, R. Caude, A. Moles, *Méthodologie ; vers une science de l'action*, Gauthier-Villars, Paris, 1964, și Annick Drevet, *Méthodologie des démarches créatrices dans les sciences*, Paris-Nanterre, 1968. O versiune mai sintetică, în A. Drevet — A. A. Moles, „Cybernétique et Méthodes Heuristiques”, în „International Logic Review”, N. 3/1971.

³¹ A. Drevet — A. A. Moles, *Cybernétique et méthodes heuristiques*, în *International logic review*, 3/1971, p. 55.

— Metoda „raționamentului prin analogie“, aparținând unor timpuri revolute, dar care își păstrează încă forța creatoare datorită apropiierilor insolite și a juxtapunerilor neașteptate, precum și valorii sale metaforice (chiar și unii savanți, ne asigură Moles, care urcă pe cele mai înalte culmi ale gândirii abstracte, se sprijină câteodată pe imaginile bogate în asociații de idei).

— În fine, mai reținem strania „metodă a avocatului“ : în fața unei probleme confuze, cercetătorul adoptă o poziție categorică și, asemenea avocatului, o apără cu orice preț, lăsând pe de lături, la nevoie, probele contrare ; interesul metodei rezidă în faptul că determină cercetătorul să caute noi argumente pentru a apăra teza adoptată, realizându-se astfel o elucidare a problemei din multiple puncte de vedere.

Așa cum relevă cu prisosință ultima din metodele euristice consemnate de noi, autorii amintiți, la fel ca Th. Kuhn, nu exclud intervenția pasiunilor și a prejudecăților în activitatea de creație științifică. Totuși, autorii consideră că aceste „praxeme“ se organizează în secvențe mai complexe, precum cuvintele în frază, formînd un gen de „sintaxă a spiritului, care, odată degajată, ar putea sugera modele generale de creație științifică. În acest scop, „este necesar să se examineze un anumit număr de cercetări fructuoase, spre a se pune în evidență tacticile urmate și asociațiile de metode, fie că este vorba de legături de vecinătate (ordine apropiată) sau de coerență de ansamblu (ordine îndepărtată). Într-o a doua etapă, propunem un mod de analiză de conținut în profunzimea scrierilor științifice și a documentelor de istoria științei ³²“.

Aplicat la cazul concret al împrejurărilor în care Kepler a elaborat celebrul său model cosmic, acest procedeu conduce, după Drevet și Moles, la identi-

³² Ibidem, p. 56.

ficarea „osaturii metodologice“ a cercetării considerate. Iată „osatura ³³“.

— Într-o primă etapă, Kepler, cercetînd sistemul heliocentric al lui Copernic, s-a întrebat pentru ce acesta are șase planete și pentru ce distanțele și vitezele lor sînt așa cum sînt. Gîndind că totul în univers este ordine și structură, a încercat să determine cu exactitate *relațiile implicite* existente între diferitele sale elemente.

— Convins că există o *armonie de ansamblu* a universului,

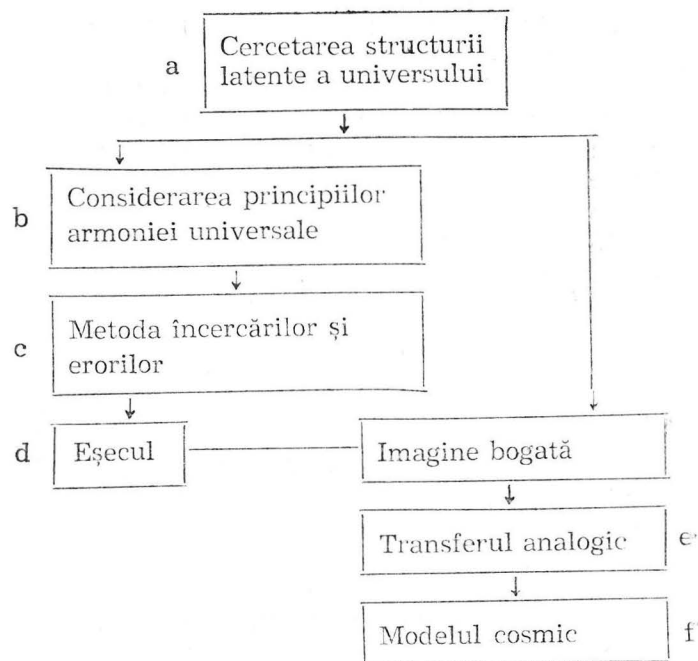
— a încercat o întreagă vară diverse aranjamente ale planetelor, după clasică metodă a *încercărilor și erorilor*.

— Dar toate aceste tatonări au eșuat, pe rînd. Reluînd lecțiile de matematică, a realizat, s-ar spune dintr-o dată, o *image evocatoare* într-un desen geometric.

— Această imagine evocatoare i-a sugerat o *transpoziție analogică* ; relațiile dintre corpurile celeste nu sînt oare aceleași care există între figurile geometrice ? Cum însă analogia nu s-a verificat imediat, fiind vorba de corpuri în spațiu, Kepler a construit un model cu trei dimensiuni, găsind de această dată corespondența căutată. În acest fel, un model satisfăcător (pentru Kepler și timpul său) a arhitecturii edificiului cosmic s-a obținut prin transferul în spațiul a unei scheme primitive din plan.

Toate aceste demersuri ale lui Kepler sînt reprezentate de autori într-o organigramă menită să vizualizeze, prin indicarea legăturilor dintre diferite momente, drumul parcurs de gîndirea astronomului către descoperire.

³³ Ibidem, pp. 62-65,



Organigrama reliefează curioasa manieră de a proceda a lui Kepler, manieră pe care Drevet și Moles o regăsesc și în cazul descoperirii traiectoriilor eliptice ale planetelor și care o comentează în felul următor: pentru a ajunge la rezultat, el a trebuit să urmeze două drumuri foarte diferite, unul presărat cu lungi tatonări, altul fiind o apropiere mai mult sau mai puțin intuitivă de problemă, care dă mai repede roade. Și unul și altul din aceste traiecte sînt în egală măsură indispensabile; încercările și erorile primei căi permit lui Kepler să se familiarizeze cu problema, ceea ce explică rapidă sa rezolvare de îndată ce a pornit pe alt drum. Considerînd

că acest mod de a descoperi este propriu lui Kepler, autorii se întreabă în cele din urmă dacă el nu este „caracteristic și altor creatori, care știu să îmbine imaginația și intuiția cu rigoarea raționamentului și dacă nu avem de a face aici cu un model mai general al gândirii creatoare, care ar putea inspira o mașină de creat sau de stimulat creația³⁴”.

Îndeosebi prin accentul final, întrebarea este simptomatică pentru o întreagă orientare care se profilează astăzi la interferența dintre istoria științelor și noile tendințe din euristică, orientare al cărei animator este Centrul de Studii și Cercetări în Metodologie Aplicată de la Paris. Este, desigur prematur să se desprindă concluzii ferme, dar, întrucît răspunsurile înclină să fie mai curînd afirmative decît negative, găsim necesar să atragem atenția asupra unor aspecte prea ușor trecute cu vederea îndeobște.

Înainte de toate trebuie să ne întrebăm în ce măsură este posibilă reconstituirea fidelă sau cel puțin satisfăcătoare a drumului parcurs de către gîndirea cercetătorului în momentele atît de febrile ale creației efective. Căci, atît în însemnările sale, cît și în relatările verbale care i se pot solicita (și care în mod fatal vor fi luate peste un timp destul de îndelungat), cercetătorul nu va putea informa, decît într-o manieră foarte sumară și reajustată, asupra demersurilor sale creatoare. Am citat deja cuvintele lui Einstein, care avertiza că nu se poate afla ceva folositor de la fizicieni despre metoda folosită în descoperirile lor. Am consemnat și mărturisirea lui Herman von Helmholtz privind tănuirea

³⁴ Ibidem, p. 68. O opinie congruentă acestei aspirații formulează și Aurel David: „Cibernetica tinde să înlocuiască procedeul euristic prin algoritm, deci să stabilească drumuri certe pe care să meargă pînă la urmă cu certitudine” (*La Cybernétique et l'Humain*, Gallimard, Paris, 1965, p. 135).

greșelilor și ezitărilor din timpul descoperirii. Nu este în discuție (nu în principal, în tot cazul) sinceritatea cercetătorului, ci faptul că, privind retrospectiv asupra acelor ani de „căutări în întuneric“, cum numea Einstein urcușul anevoios spre „lumină și înțelegere“, cercetătorul însuși va proiecta retroactiv, fără voia sa, ceva din „lumina“ la care a ajuns până la urmă³⁵. Cum ar putea fi altfel, când întreaga sa atenție în cursul cercetării este focalizată de către scopul urmărit și nicidecum de mijloacele folosite?

Să admitem, cu toate acestea, că am avea posibilitatea să reconstituim cu maximă exactitate întregul traiect parcurs de cercetător spre descoperirea noutății. Considerată în ansamblul ei, aceasta nu va putea fi aplicată în vederea realizării unor noi descoperiri. Asupra acestui punct toată lumea este de acord, inclusiv Drevet și Moles, căci eficacitatea metodei este organic dependentă nu numai de domeniul științific și de problematica studiată, dar și de condițiile concrete în care se lucrează și, nu în ultimul rând, de particularitățile cercetătorului. Ca atare, spre a fi folosite, traiectoria care l-a condus pe cercetător la descoperire trebuie să fie prelucrată, în așa fel încât să se păstreze doar „regularitățile“, „șarpanta logică“ implicită pe care s-a sprijinit și în jurul căreia au oscilat căutările creatorului studiat. Și iată, aspectul cel mai sensibil al problemei: degajând aceste regularități, de la care așteptăm un model mai general al gândirii creatoare, nu lăsăm oare pe dinafară elemente care, pentru actul creator, sînt decisive sau foarte însemnate? Se poate oare spune că, și în materie de me-

³⁵ G. Bachelard remarcă pe bună dreptate că „istoria științelor este înșelătoare, cel mai adesea, în această privință; ea nu restituie aproape niciodată obscuritățile gândirii. Ea nu poate sesiza, deci, raționalitatea în curs de constituire“ (*Le rationalisme appliqué*, p. 9).

tode euristice, elementele stabile și repetabile sînt mai importante decît cele conjuncturale?

Desigur, nu se poate nega utilitatea cunoașterii modelelor generale ale gândirii creatoare. Este contestabil că, asimilate și aplicate corespunzător, ele vor „stimula combinațiile naturale ale spiritului“³⁶. Dar tocmai stimulînd spiritul să efectueze aceste operații, îl va împiedica să se angajeze pe pista altor combinații ce ar fi fost stimulate de circumstanță. Or, în funcție de cazurile concrete, acest fapt poate să aibă urmări binefăcătoare sau dimpotrivă. Așa cum observa cu dreptate și, mai ales, generalizînd propria experiență de cercetător, A.D. Moore, metoda în care ne încredem „poate chiar să împiedice așteptata inspirație sau să elimine o ipoteză care s-ar putea dovedi corectă pînă la urmă“³⁷. Este cea dintîi rațiune pentru care spunem că metoda euristică acționează — oarecum în contrazicere cu numele ei — atît în sensul propulsării, cît și în sensul obstaculării actului creator.

Referindu-se la posibilitatea reconstituirii obiective a demersurilor creatoare, autorii la care ne-am raportat cel mai mult în paragraful de față recunosc că „a cere codificarea lor riguroasă imediată nu înseamnă decît a ne îndepărta de o realitate complexă și fluidă, a le răpi puterea lor creatoare“³⁸. Cazul „codificării riguroase“ este însă cazul limită, în care metoda euristică — amputată de „puterea creatoare“ — funcționează doar ca obstacol epistemic. La extrema cealaltă, adică așa cum a fost ea folosită de către creator, metoda a funcționat — exclusiv nu, dar aproape — ca propulsor epistemic. Este însă evident că între aceste două limite există un număr nesfîrșit de situații tranzitorii, în care

³⁶ *Ibidem*, p. 56.

³⁷ A. D. Moore, *Invenție, descoperire, creativitate*, Ed. enciclopedică, București, 1975, p. 166.

³⁸ A. Drevet — A. A. Moles, *op. cit.*, p. 56.

metoda euristică acționează contradictoriu, cele două funcții ale ei — de propulsare și de obstaculare — avînd în fiecare caz o altă pondere.

Ca urmare, ipoteza unei mașini cibernetice programată pe un model general de gîndire creatoare ni se pare din principiu sortită eșecului, căci nu se poate înțelege cum ar fi realizabilă fără o „codificare riguroasă“ a demersurilor din care se inspiră modelul respectiv.

Pe de altă parte însă, trebuie să arătăm că cercetările îndreptate către reconstituirea (atît cît este cu putință) și repertorizarea diverselor metode utilizate de marii creatori din istoria științei ni se par totuși, deosebit de utile. Cunoașterea lor de către tinerii cercetători nu poate avea decît urmări pozitive. Cercetătorului angajat în rezolvarea unor probleme curente ale activității științifice îi vor servi, dacă nu de modele, cel puțin de surse inestimabile de inspirație. Cît despre cercetătorul de excepție, acesta va ști, presupunem, să le uite pe toate atunci cînd, forțînd porțile unui nou orizont cognitiv, va înțelege că are nevoie și de o nouă cheie. Nu trebuie să se deducă de aici că negăm utilitatea cunoașterii arsenalului de metode euristice de către cercetătorul de excepție. Altul este gîndul nostru, și anume că, pentru el, cea mai bună metodă este aceea care rămîne după ce le-a uitat pe toate cele multe pe care le-a învățat, dacă ni se îngăduie această parafrază după o binecunoscută butadă.

Să mai adăugăm, în fine, că nu excludem utilizarea cu succes a metodelor euristice *tale-qualle* în științele aflate pe o treaptă mai puțin avansată a evoluției lor, unde cercetătorul se confruntă încă, mai mult sau mai puțin, cu o „realitate palpabilă“. Dar, în științe precum fizica și chimia situația este fundamental alta, deoarece, așa cum scria Bachelard, cercetătorul din secolul nostru nu descoperă atît lu-

cruri, cît mai ales idei³⁹. Și dacă lucrurile pot fi descoperite adesea de o gîndire rămasă aceeași, ideile noi nu pot fi detectate decît de un spirit el însuși reinnoit: „Fac o experiență de fizică pentru a-mi schimba propriul spirit. Ce să fac cu o experiență în plus care vine să confirme ce știam și, în consecință, ceea ce sînt? Orice descoperire reală determină o metodă nouă, ea trebuie să ruineze o metodă prealabilă⁴⁰“. Altfel spus, în domeniul gîndirii imprudența este o metodă. Numai imprudența poate avea succes. Și dacă este poate prea mult să spunem că în domeniul gîndirii imprudența este o adevărată metodă, nu vom putea să nu fim de acord cu Edgar Morin că arta gîndirii „este o artă foarte dificilă astăzi, ea necesitînd o cunoștință permanentă a problemei limitelor și elanurilor oarbe inerente oricărei gîndiri, precum și lupta permanentă împotriva degenerescențelor, fosilizărilor, delirurilor, mitificărilor care răsar din exercițiul însuși al gîndirii“ (*Pour sortir du vingtième siècle*, Fernand Nathan, Paris, 1981, p. 175).

Conchidem, așadar, că, în euristică, timpul metodei temeinic elaborate — dacă va fi existat vreodată — nu este al cunoașterii științifice contemporane. Iar dacă cercetătorul zilelor noastre nu se poate lipsi de metodă⁴¹, aceasta devine în mîinile sale un instrument mult mai mlădios⁴², îngăduind, atunci

³⁹ G. Bachelard, *L'engagement rationaliste*, p. 11.

⁴⁰ *Ibidem*, p. 11.

⁴¹ „Metoda euristică este de o covîrșitoare importanță și trebuie folosită iar și iar în procesul de creație“, scria A. D. Moore (*op. cit.*, p. 166).

⁴² Această „fluiditate“ crescîndă a metodei euristice este motivul pentru care unii oameni de știință evită uneori să mai folosească termenul de metodă. Astfel, A. D. Moore afirmă că „încercări bine direcționate, dublate de discernămint, pot duce direct spre o soluție mai rapidă decît cea obținută prin istovitoare metodă logică“ (*op. cit.*, 177). Este însă evident că o investigație „bine direcționată“ nu poate fi numită nici investigație la întîmplare.

cînd este nevoie, necumînțenia gîndului purtat de ispitele imaginației⁴³. Recunoaștem că enunțul acesta nu este atît descriptiv, cît mai ales prescriptiv; el exprimă o tendință către un ideal de creație științifică degrevată în cel mai înalt grad posibil de imixtiunea funcției obstaculare.

Metoda euristică devine, fără îndoială, cu mult mai greu de manevrat, dat fiind că, practic, ea se aplică într-o cvasiconcomitență cu însăși elaborarea ei. Dar altă ieșire nu pare să existe decît, încă o dată, o subliniem, cu riscul de a ceda teren funcției sale de obstacol epistemic.

⁴³ O imaginație înțeleasă nu ca simplu joc de gînduri, ci așa cum o preconizează Gaston Berger, ca „disponibilitate a spiritului care refuză să se lase prins în cadre, care consideră că nici un liman nu este atins vreodată și că totul este mereu sub semnul întrebării” (Apud René Berger, *Mutația semnelor*, Editura Meridiane, București, 1978, p. 95). Este imaginația care a îngăduit acea „licență” metodologică aflată la temelia științei de tip galileo-newtonian (principiul inerției ca element de descifrare a faptelor invocate drept probe ale principiului), despre care Lucian Blaga afirmă că nu ar fi fost admisă de către spiritul grec, dar „Galilei și-a permis-o și drumul de triumfuri ale științei de tip nou, care ține acum de mai bine de trei sute de ani, legitimează din plin spiritul cu care s-a pornit la drum”. („Metode, cupluri, metodologice, suprametoda”, în *antologia Istoria științei și reconstrucția ei conceptuală*, p. 409).

ÎNCHEIERE

Născut aproape deodată cu știința, gîndul că progresul cunoașterii nu înregistrează un ritm pe măsura disponibilităților spiritului uman devine treptat tot mai obsedant, generînd o problemă epistemologică ce tinde astăzi să-și capete un statut aparte. Dacă vreme de mai multe secole cauza acestui ritm nesatisfăcător era căutată exclusiv sau cu precădere în afara perimetrului propriu-zis al cunoașterii științifice, Gaston Bachelard — mergînd oarecum pe urmele „desuetului” Bacon — va declanșa o mică „revoluție copernicană”, argumentînd că adevăratele „încetineli și tulburări” ale progresului științific se originează în actul însuși al cunoașterii, avînd deci o natură internă. Elaborînd din această perspectivă conceptul de „obstacol epistemic”, Bachelard se va angaja într-o migăloasă operațiune de detectare a factorilor care frînează cunoașterea și care, în vederile sale, urmează să fie definitiv excomunicați din sfera activității cognitive.

Analizînd însă repertoriul de elemente „negative” propuse de Bachelard să fie aruncate în „tenebrele istoriei”, am avut surpriza de a constata că nu este vorba, de fapt, despre elemente de care cunoașterea s-ar putea dispensa, ci de instrumente cognitive care, în anumite condiții concrete, au funcționat în sensul obstaculării cunoașterii, dar care, în alte împrejurări, s-au dovedit — și unele încă

se mai dovedesc — capabile să propulseze progresul științific. Pe de altă parte, analiza noastră a evidențiat că ceea ce epistemologul francez numește „act epistemologic“, adică factor propulsor al cunoașterii, acționează nu o dată în sensul opus. Pornind de la această constatare — care se verifică oricât de mult am deschide unghiul investigației asupra concepțiilor contemporane privitoare la creșterea cunoașterii — am parvenit la formularea ipotezei conform căreia „obstacolul epistemologic“ și „actul epistemologic“ nu sînt decît cele două fețe ale unui și aceluiasi element cognitiv. În acest fel, natura acelor „piedici“ care fac să treneze progresul științific se dovedește a fi de ordin funcțional: împotriva tradiționalei convingeri, între elementele care intervin nemijlocit în progresul cunoașterii, nu putem distinge unele „negative“ și altele „pozitive“, fiecare dintre acestea are atît o funcție pozitivă, cît și una negativă, raportul dintre aceste două funcții variînd în dependență de mai mulți factori ¹.

Argumentarea unei asemenea teze, printr-un procedeu inductiv, nu poate fi socotită încheiată niciodată, oricîte cazuri confirmatoare am invoca. Am utilizat, de aceea, o procedură în două faze, completînd demonstrația inductivă, oricum incompletă, cu unele considerații de principiu.

Întîia fază a acestei proceduri demonstrative ne-a pus în situația de a contura o imagine de ansamblu a universului în care pătrunde omul de știință ca om de știință. Deoarece elementele acestui univers în care pătrunde și activează omul de știință se structurează într-un sistem complex care include parțial pe însuși omul de știință, acționîndu-l pe

¹ Nu știm în ce măsură funcționează aici principiul antagonismului formulat de către Stéphane Lupasco (vezi *Logica dinamică a contradictoriului*, Editura politică, București, 1982), dar este cert că actualizarea unei funcții o potențializează pe cealaltă; nu însă și invers.

acesta din urmă într-o măsură cel puțin egală cu aceea în care se lasă acționat de către el, am considerat oportun să instituim aici categoria de „formațiune epistemică“. Înțelegem prin „formațiune epistemică“ știința într-o anumită fază a evoluției sale, cu tot ceea ce presupune ea. Altfel spus, o concepem ca pe un sistem dinamic deschis alcătuit din totalitatea elementelor care concură în mod direct sau indirect la desfășurarea activității de cercetare științifică. Întră aici o *infrastructură* constituită din baza materială a științei (tehnică, aparatură și diverse instalații), o *structură* propriu-zisă alcătuită din o viziune de ansamblu asupra realității, teorii științifice generale, teorii științifice mai restrînse privitoare la fundamentele unei discipline, legi și principii de diferite grade de generalitate, forme de cunoaștere, limbaje științifice, metode generale și particulare, probleme și strategii, modele de practică științifică și criterii de testare, legi și operații specifice de gîndire etc., precum și o *suprastructură* formată din convingeri și credințe, din stările subiective care, caracterizînd o comunitate științifică, influențează omul de știință în activitatea pe care o desfășoară. În fine, interferează cu formațiunea epistemică subiectul și obiectul epistemic.

Astfel concepută, formațiunea epistemică ne apare ca mediator inalienabil al oricărei activități de cercetare științifică, calitate în care exercită asupra creșterii cunoașterii o acțiune contradictorie: de propulsare, pe de o parte, de obstaculare, pe de altă parte. Am furnizat un argument de ordin general, în acest sens, stăruind apoi pe larg asupra modului cum se manifestă aceste două funcții la nivelul celor mai însemnate dintre elementele formațiunii epistemică, teoria științifică și metoda euristică. Dorim să subliniem că funcția de obstacol epistemic a teoriei, ca și a metodei de altfel, nu ține atît de o manipulare inadecvată (aspect care pre-

zintă mai puțin interes în perspectiva tezei noastre), cât mai cu seamă de însăși acțiunea funcției propulsoare : orientînd cunoașterea pe un anume treiect, teoria — ca și metoda sau oricare alt instrument cognitiv — îi retează, *ipso facto*, posibilitatea de a se revărsa după atîtea alte traiecte virtuale, cel puțin pentru un timp. Este aspectul cel mai adînc a ceea ce am numit antinomie a rațiunii euristice.

Dar, cum spuneam, demonstrația tezei noastre a inclus și argumente de ordin principal, care poartă asupra naturii antinomiei rațiunii euristice. Omul de știință nu poate face știință fără o prealabilă informare, fără o prealabilă interiorizare a elementelor formațiunii epistemice. Dar această *informare*, este în același timp și *formare* : mulțumită acestei „formări”, savantul va fi în măsură să „vadă” ceea ce „nu se vede” altfel, dar, pe de altă parte, ceea ce va vedea se va limita la ceea ce poate fi văzut cu ochiul „format” în condițiile respective, altfel spus, ceea ce va vedea depinde decisiv de modul în care a fost învățat să vadă. În aceasta rezidă, după opinia noastră, necesitatea funcțională a obstacolelor epistemice, care face ca rațiunea euristică, în pofida numelui său, să închidă în chiar miezul ei o tensiune antinomică, tensiune care propulsează cunoașterea cu aceeași mișcare cu care o frînează. Ține, deci, de propriul rațiunii euristice să proiecteze lumină numai în chip de fascicul strîns direcționat, învăluind în umbră deasă tot restul perspectivei.

Apar, atunci, zadarnice eforturile de a degaja închipuite „elemente negative” strecurate, chipurile, ilegite în între hotarele cunoașterii științifice și meritînd, pentru aceasta, să fie încredințate „tenebreilor istoriei”. Totuși, față în față cu acțiunea antinomică a rațiunii euristice, epistemologii nu sînt nici cu totul neputincioși. Mai exact, în ce ne privește, ne este greu să ne împăcăm cu un asemenea gînd.

Ne stăpînește încredințarea că stă în puterea subiectului epistemic să beneficieze din plin de vîntul prielnic stîrnit de acțiunea funcției propulsoare, atenuînd tributul pretins pentru aceasta de către funcția frenatoare. Cum anume și în ce limite, este o problemă care, închizînd provizoriu cercul dizertației de față, poate deschide front unei noi investigații, de sine stătătoare.

*

Concluzii

1 — Între elementele care țin de mecanismul intern al cunoașterii științifice, este cu neputință de separat :

a — unele care să acționeze exclusiv în sensul blocării cunoașterii ;

b — altele care să acționeze exclusiv în sensul dinamizării cunoașterii.

2 — Orice instrument cognitiv, oricît de perfecționat, va funcționa atît în sensul dinamizării progresului științific, cît și în sensul obstaculării acestuia, și anume într-un raport care variază nu numai de la un instrument la altul, ci și, în cazul fiecăruia, de la o etapă la alta a „vieții” sale.

3 — Există două modalități, bine diferențiate, în care se manifestă funcția de obstaculare a instrumentelor cognitive :

a — prima include acțiunea acestei funcții în condițiile de „uzură morală” a instrumentelor euristice sau în utilizările lor neadecvate ;

b — cea de a doua este congeneră cu acțiunea funcției de propulsare a instrumentelor cognitive și rezidă în blocarea unora din direcțiile de înaintare a cunoașterii științifice prin chiar canalizarea acestora pe una din respectivele direcții.

Asupra primei modalități epistemologii au atras atenția în repetate rînduri, fără însă a se sesiza

caracterul de „funcție” al obstacolelor epistemice. Cea de a doua a rămas, în schimb, ca și necunoscută (nu „necunoscută” pur și simplu, căci există totuși unele observații în acest sens, chiar dacă metaforice, precum cea a lui Blaga pe care am folosit-o drept „motto” la lucrarea de față).

4 — Instrumentele cognitive devenite obstacol epistemologic în accepțiunea bachelardiană, se dovedesc din nou capabile să impulsioneze cunoașterea științifică atunci când contextul epistemic se schimbă în așa fel încît se reconstituie, pe un plan superior, condițiile ce le sînt specifice.

5 — Totalitatea elementelor pe care le presupune activitatea științifică creatoare, într-un anumit moment istoric, se articulează într-un ansamblu relativ unitar și relativ stabil, numit de noi „formațiune epistemică”. Asemenea fiecărui element din care este structurată și, desigur, mai mult decît acestea, formațiunea epistemică exercită — în raport cu activitatea creatoare a omului de știință și, implicit, în raport cu mersul însuși al progresului științific o acțiune contradictorie, de propulsare și de obstaculare. În sensul ei larg, ca și în cel restrîns, rațiunea euristică funcționează antinomic.

6 — Crescută pe același „trup” cu funcția propulsoare, funcția frenatoare ține de natura internă a rațiunii euristice; ea nu poate fi extirpată, ci cel mult atenuată.

7 — Funcționarea antinomică a rațiunii euristice se datorește, în ultimă analiză, faptului că subiectul epistemic este el însuși inclus, parțial, în formațiunea epistemică, includerea ca atare avînd un caracter ineluctabil.

8 — Particularizată la cazul teoriei științifice, funcționarea antinomică a rațiunii euristice prilejuiește constatări surprinzătoare: între valorile de adevăr-fals, pe de o parte, și propulsor-obstacular, pe de altă parte, nu există relații de dependență biunivocă,

asa cum ar fi de așteptat, ci mai curînd relații de independență. Se poate aprecia, de aceea, că judecarea teoriilor în termenii distincției propulsor-obstacular oferă un criteriu mai eficace de evaluare a acestora.

9 — Obstacolul epistemic fiind o funcție și nu un „negativ ontic”, pasibil de a fi eradicat, adevărata problemă devine cercetarea condițiilor în care putem potența funcția propulsoare a instrumentelor euristice, atenuînd corespunzător, pe cît posibil, funcția lor obstaculară. În acest scop, se impun a fi întreprinse analize diferențiate, consacrate fiecărui instrument euristic, ceea ce va permite, în final, să se desprindă și unele concluzii privind funcționarea optimă a formațiunii epistemice în ansamblu. Este cea mai presantă sarcină care decurge, în planul cercetării epistemologice, din analiza noastră.

Pentru realizarea unei asemenea sarcini, vom formula în continuare cîteva principii cu caracter general, principii² pe care le-a prilejuit investigația noastră și care pot servi, în același timp, practicii științifice atît în forma sa propriu-zisă creatoare, cît și în formele ei curente.

— Nici un instrument euristic nu trebuie abandonat atît timp cît se dovedește capabil să stimuleze cercetarea științifică. Observația pare un loc comun. Totuși, în practica științifică se întîmplă frecvent ca teoriile, metodele, conceptele etc. să fie abandonate în favoarea altora care par sau sînt mai satisfăcătoare din diferite puncte de vedere. Observația noastră evidențiază necesitatea ca, în aceste împrejurări, criteriul decisiv să fie măsura în care respectivul instrument euristic funcționează ca propulsor epistemic.

² Este de la sine înțeles — spiritul întregii lucrări o impune — că aceste principii, ca și concluziile anterioare, nu trebuie privite altfel decît ca simple îndemnuri la „toleranță metodologică”.

— Pentru orice instrument euristic, oricît de satisfăcător ar părea, conștiința că nu este perfect trebuie să rămînă mereu trează, atît pentru desăvîrșirea sa, cît și pentru descoperirea altora, mai fecunde. Această conștiință a inepuizabilității resurselor perfectibilității trebuie să vizeze, la modul ideal, formațiunea epistemică în ansamblul ei, iar măsura în care omul de știință reușește să o mențină trează concomitent cu încrederea în valențele propulsatorii ale formațiunii epistemice date este cea dintîi condiție a unor realizări de seamă în activitatea de cercetare științifică.

— Nici un instrument euristic, oricît de prestigioase ar fi succesele sale, nu trebuie menținut atunci cînd încetează să impulsioneze cercetarea științifică și riscă să devină un obstacol în calea ei³.

— Pentru un instrument care a devenit deja un obstacol epistemic (mai exact, a cărui funcție obstaculară precumpănește asupra celei propulsoare), conștiința că, într-un nou context cognitiv, el poate deveni din nou fecund trebuie să rămînă mereu trează.

— Tradiționala înaintare pe fronturi distincte a investigațiilor din plan metodologic față de cele din planul cercetării științifice propriu-zise riscă tot mai mult astăzi, să devină o frînă în calea progresului științific. Deoarece, în prezent, o descoperire în planul cunoașterii științifice presupune o descoperire cuasiconcomitentă în plan metodologic, omul de știință trebuie să se preocupe de primenirea metodei

³ Inerția subînțeleasă aici nu privește doar cercetătorul de rînd; „cînd, o teorie, adică un anumit mod de a prevedea și de a considera o clasă de fenomene, a înregistrat un succes, există tendința de a ne opri la ea și, privind-o ca definitivă, de a nu mai face efortul de a mai examina și altele” — observa cu temei Louis de Broglie (*Certitudinile și incertitudinile științei*, p. 56).

într-o măsură egală cu preocuparea manifestată pentru noutatea științifică în sens strict.

— Pentru planul practicii pedagogice, considerăm imperios necesar ca la fiecare disciplină să se rezerve un spațiu substanțial istoricului respectivei discipline, cu accent pe evidențierea împrejurărilor în care s-au produs principalele mutații din domeniu. În acest fel, tineretul studios va conștientiza de timpuriu caracterul dinamic al științei (caracter atît de accentuat astăzi), ceea ce se va răsfrînge pozitiv asupra dispozițiilor creatoare ale acestuia. O asemenea pondere acordată istoricului disciplinelor științifice nu poate fi, evident, decît una din măsurile ce se impun luate pentru formarea și stimularea creativității tineretului studios, în acord cu exigențele spiritului științific contemporan. Ar mai fi de luat în studiu, de exemplu, necesitatea de a se prezenta sistematic elevilor și studenților acele „puncte fierbînti” care există, la un moment dat, în disciplina predată.

— În ceea ce privește planul cercetării științifice efective din țara noastră, propunem să se ia măsuri exprese pentru ca acei ce se dedică activității științifice să aibă posibilitatea de a face acest lucru la o vîrstă cît mai timpurie, dat fiind faptul că, așa cum am văzut, vîrsta tinereții este în mai mare măsură compatibilă cu schimbările de perspectivă — adesea radicale — pe care le presupune o descoperire științifică însemnată.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Ceaușescu, N., *Expunere la Consfătuirea de lucru a activului de partid din domeniul ideologiei și al activității politice și cultural-educative*, București, Editura politică, 1971.
2. Ceaușescu, N., *Raport prezentat la Congresul al XIII-lea al P.C.R.*, București, Editura politică, 1984.

*
* *

1. Alexander, P., *On the Logic of Discovery*, în *Ratio*, 2/1965.
2. Bacon, F., *Noul Organon*, București, Editura Academiei, 1957.
3. Bachelard, G., *Essai sur la connaissance approchée*, Paris, Vrin, 1929.
4. Bachelard, G., *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, P.U.F., 1934.
5. Bachelard, G., *La dialectique de la durée*, Paris, P.U.F., 1936.
6. Bachelard, G., *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1937.
7. Bachelard, G., *La psychanalyse du feu*, Paris, Gallimard, 1938.
8. Bachelard, G., *La philosophie du non*, Paris, P.U.F., 1940.
9. Bachelard, G., *Le rationalisme appliqué*, Paris, P.U.F., 1949.

10. Bachelard, G., *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, Paris, P.U.F., 1951.
11. Bachelard, G., *Le matérialisme rationnel*, Paris, P.U.F., 1953.
12. Bachelard, G., *L'engagement rationaliste*, Paris, P.U.F., 1972.
13. Bachelard, G., *Le droit de rêver*, Paris, P.U.F., 1973.
14. Barber, Bernard, *Resistance by Scientist to Scientific Discovery*, în *Science* 1/1961.
15. Benda, Julien, *La crise du rationalisme*, Paris, 1949.
16. Benda, Julien, *Du quelques constantes de l'esprit humain*, Paris, 1950.
17. Berger, René, *Mutația semnelor*, București, Editura Meridiane, 1979.
18. Bernal, J. D., *Știința în istoria societății*, București, Editura politică, 1964.
19. Bernal, J. D., *După douăzeci de ani*, în *Știința despre știință*, București, Editura politică, 1964.
20. Beveridge, W. I., *Arta cercetării științifice*, București, Editura științifică, 1968.
21. Blaga, Lucian, *Zări și etape*, București, Editura pentru literatură, 1968.
22. Blanché, R., *Sur les rapports présents de la physique et de la philosophie*, în *Les études philosophiques*, 1/1963.
23. Blanché, R., *L'épistémologie*, Paris, P.U.F., 1972.
24. Blanché, R., *Science actuelle et le rationalisme*, Paris, P.U.F., 1976.
25. Born, Max, *Fizica în concepția generației mele*, București, Editura științifică, 1969.
26. Botezatu, P., *Valoarea deducției*, București, Editura științifică, 1971.
27. Botezatu, P., *Semiotică și negație*, Iași, Editura Junimea, 1973.
28. Botezatu, P., *Interogații* (Convorbiri asupra spiritului contemporan), Iași, Editura Junimea, 1978.
29. Broglie, Louis de, *L'invention scientifique. Les sciences expérimentales*, în *L'invention*, Paris, Alcan, 1938.

30. Broglie, Louis de, *Les applications de la mécanique ondulatoire*, în *Ecrits de France*, 3/1946.
31. Broglie, Louis de, *Les représentations concrets en microphysique, Logique et connaissance scientifique*, Volume publicé sur la direction de Jean Piaget, Paris, Gallimard, 1967.
32. Broglie, Louis de, *Certitudinile și incertitudinile științei*, București, Editura politică, 1980.
33. Bunge, Mario, *Scientific Research*, Berlin-Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 1967.
34. Carnap, R., *Philosophical Foundations of Physics*, Basic Books, 1966.
35. Caude, R. et Moles, A., *Méthodologie ; vers une science de l'action*, Paris, Gauthier-Villars, 1964.
36. Dima, T., *Euristica și logica gîndirii creatoare*, în *Analele Universității „Al. I. Cuza” Iași*, tomul XVII, Secțiunea III, 1972.
37. Dima, T., *Origini istorice ale unei metodologii euristice*, în *Analele Universității „Al. I. Cuza” Iași*, Tomul XIX, Secțiunea III, 1973.
38. Dima, T., *Între prudență și eroare*, Iași, Junimea, 1978.
39. Drevet, A.,-Moles, A., *Cybernetique et méthodes heuristiques*, în *International Logic Review*, 3/1971.
40. Drevet, A., *Méthodologie des démarches créatrices dans les sciences*, Paris-Nanterre, 1968.
41. Einstein, Albert, *Asupra metodei fizicii contemporane*, în *Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XV, București, Editura politică, 1974.
42. Flonta, Mircea, *Despre comparabilitatea și incommensurabilitatea teoriilor științifice*, în *Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XVII, București, Editura politică, 1978.
43. Flonta, Mircea, *Natura și dinamica științei în concepția lui Th. Kuhn*, în Th. Kuhn, *Structura revoluțiilor științifice*, București, Editura științifică, 1976.
44. Flonta, Mircea, *Thomas Kuhn și reconstrucțiile filosofice ale metodei cunoașterii științifice*, în Thomas S. Kuhn, *Tensiunea esențială*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1982.
45. Feyerabend, P. K., *Against method*, New York, New Left Books, 1975.
46. Feyerabend, P. K., *Problems of Empiricism*, în R. G. Colodny (ed), *The Nature and the Function of Scientific Theories*, Pittsburgh University Press, 1970.
47. Fourastié, Jean, *Les conditions de l'esprit scientifique*, Paris, Gallimard, 1966.
48. Fourastié, Jean, *Idées majeures*, Paris, Gonthier, 1966.
49. Freedman, P., *The Principles of Scientific Research*, London, Pergamon Press, 1960.
50. Gonseth, F., *Mon itinéraire philosophique*, în *Revue internationale de philosophie*, 93-94/1970.
51. Gonseth, F., *Le moment éthique, levain de la morale* în *Revue universelle de Science Morale*, 14-15/1971.
52. Gonseth, F., *La méthodologie de science peut-elle être élevée au rang de discipline scientifique ?*, în *Dialectica*, 1-2/1957.
53. Gonseth, F., *Philosophie néo-scholastique et philosophie ouverte*, Paris, P.U.F., 1954.
54. Guisdorf, G., *De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée*, Paris, Payot, 1977.
55. Guisdorf, G., *La révolution galiléenne*, Paris, Payot, 1969.
56. Granger, G., *La raison*, Paris, P.U.F., 1967.
57. Halmos, P. R., *Mathematics as creative art*, în *American scientist*, vol. 56, 1968.
58. Hanson, N. R., *Is there a Logic of Discovery ?*, în *Current Issues in the Philosophy of Science*, New York, 1959.
59. Hanson, N. R., *The Idea of a Logic of Discovery*, în *What I do not Believe and Other Essays*, Dordrecht-Holland, 1971.
60. Heisenberg, W., *Pași peste graniță*, București, Editura politică, 1977.

61. Hardy, G. H., *Crezul meu ? matematica*, București, Editura enciclopedică, 1970.
62. Hintikka, J., *Knowledge and Belief*, New York, Cornell univ. Press, 1962.
63. Holton, G., *Introduction to Concepts and Theories in Physical Science*, Addison-Wesley, Reading Mass, 1959.
64. Huyghe, R., *Le relè de l'imaginaire*, Paris, Flammarion, 1976.
65. Juvet, G., *La structure des nouvelles théories physiques*, Paris, 1953.
66. Koyré, Al., *Etudes galiléennes*, Paris, 1940.
67. Koyré, Al., *Du monde clos à l'univers infini*, Paris, Gallimard, 1966.
68. Koyré, Al., *Influence of Philosophic Trends on the Formulation of Scientific Theories*, in *The Scientific Monthly*, vol. LXXX, 1955.
69. Koyré, Al., *Mystiques, spirituels, alchimistes, du XVI^e siècle allemand*, Paris, Gallimard, 1971.
70. Koyré, Al., *Etudes d'histoire de la pensée philosophique*, Paris, Gallimard, 1971.
71. Koyré, Al., *Etudes d'histoire de la pensée scientifique*, Paris, Gallimard, 1973.
72. Kuhn, Th. S., *Tensiunea esențială*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1982.
73. Kuhn, Th. S., *Reflections on my Critics*, in *Criticism and the Growth of Knowledge*, ed. J. Lakatos-A. Musgrave, Cambridge University Press, 1970.
74. Lakatos, J., *Falsificationism and the Methodology of Scientific Research Programmes*, in *Criticism and the Growth of Knowledge*.
75. Ladrière, J., *Langage scientifique et langage speculatif*, in *Revue philosophique de Louvain*, 1-2/1971.
76. Leray, J., *L'invention en mathématique*, in *Logique et connaissance scientifique*.
77. Leclercq, R., *Traité de la méthode scientifique*, Paris, Dunod, 1964.
78. Lehman, Harvey, *Age and Achievement*, Princeton, 1953.

79. Lupasco, S., *L'expérience microphysique et la pensée humaine*, București, 1940.
80. Lupasco, S., *Logica dinamică a contradictoriului*, București, Editura politică, 1982.
81. Masterman, M., *The Nature of a Paradigm*, in *Criticism and the Growth of Knowledge*.
82. Mehlberg, H., *Aspectele teoretice și empirice ale științei în Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XXII, București, Editura politică, 1970.
83. Merton, Robert, *Proprities in Scientific Discovery; a Chapter in the Sociology of Science*, in *American sociological Review*, 22/1957.
84. Monod, J., *Le hazard et la nécessité*, Paris, Seuil, 1970.
85. Moore, A. D., *Invenție, descoperire, creativitate*, București, Editura enciclopedică, 1975.
86. Oléron, P., *L'intelligence*, Paris, P.U.F., 1974.
87. Piaget, J., *Les méthodes de l'epistémologie*, in *Logique et connaissance scientifique*.
88. Picard, J., *Essai sur les conditions positives de l'invention dans les sciences*, Bourg, Imprimerie nouvelle, 1928.
89. Pîrveu, Ilie, *Raționalitatea științei și dezvoltarea cunoașterii; modelul epistemologic evoluționist al lui St. Toulmin*, in *Materialismul dialectic și științele moderne*, vol. XVII, București, Editura politică, 1974.
90. Pîrveu, Ilie, *Istoria științei și reconstrucția ei conceptuală — Antologie*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1981.
91. Popper, K., *Logik der Forschung*. Trimiterile noastre la ediția franceză, *La logique de la découverte scientifique*, Paris, Payot, 1978.
92. Popper, K., *Three Views concerning Human Knowledge, in Conjectures and refutations*, London, Routledge and Kegan Paul, 1972.
93. Popper, K., *Objective Knowledge — An Evolutionary Approach*, Oxford, At The Clarendon Press, 1979.

- 2
94. Popper, K., *Normal Science and its dangers*, în *Criticism and the Growth of Knowledge*.
 95. Price, de Solla Derek, *Știință mică, știință mare*, București, Editura științifică, 1971.
 96. Rieben, L., *Intelligence et pensée créative*, Neuschatel-Paris, Montréal, Delachaux et Niestlé Editeurs, 1978.
 97. Selye, H., *De la vis la descoperire*, București, Editura medicală, 1964.
 98. Simard, E., *La nature et la portée de la méthode scientifique*, Paris, Vrin, 1958.
 99. Sartre, J. P., *Question de la méthode*, Paris, Gallimard, 1960.
 100. Taton, R.(coord.), *Istoria generală a științei*, vol. III, București, Editura științifică și enciclopedică, 1972.
 101. Taton, R., *Causalités et accidents de la découverte scientifique*, Paris, Masson, 1955.
 102. Tonoiu, Vasile, *Spiritul științific modern în viziunea lui G. Bachelard*, București, Editura științifică, 1974.
 103. Tonoiu, Vasile, *Dialectică și relativism*, București, Editura științifică și enciclopedică, 1978.
 104. Toulmin, St., *The Structure of Scientific Theories*, în *The Structure of Scientific Theories*, ed. F. Suppe, Urbana, Univ. of Illinois Press, 1974.
 105. Ullmo, J., *La crise de la physique quantique*, Paris, 1950.
 106. Ullmo, J., *La pensée scientifique moderne*, Paris, Flammarion, 1969.
 107. * * *, *La méthode dans les sciences modernes*, Paris,
 108. * * *, *Euristică și structură în știință* (coord. Angela Botez, București, Editura Academiei R.S.R., 1978.
 109. * * *, *Privire filosofică asupra raționalității științei*, (coord. Angela Botez), București, Editura Academiei R.S.R., 1983.
 110. * * *, *Colloque de Cerisy — Bachelard*, Union Générale d'Editions, Paris, 1974.